

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Consideraciones sobre el manejo de vía aérea y ventilación en el paciente crítico con la COVID-19

Airway management and ventilation considerations in the critically-ill patient with the COVID-19

Adrián Alejandro Vitón Castillo^{1*} , **Heidy Rego Ávila²** , **Ariel Efraín Delgado Rodríguez³** 

¹Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna". Pinar del Río, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Pinar del Río, Cuba.

³Linstead Public Hospital. Servicio de Medicina Interna/Intensiva. Jamaica.

Recibido: 27 de mayo de 2020

Aceptado: 9 de junio de 2020

Publicado: 12 de junio de 2020

Citar como: Vitón Castillo AA, Rego Ávila H, Delgado Rodríguez AE. Consideraciones sobre el manejo de vía aérea y ventilación en el paciente crítico con COVID-19. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2020 [citado: fecha de acceso]; 24(3): e4520. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/articulo/view/4520>

RESUMEN

Introducción: el manejo de la vía aérea y la ventilación artificial juega un papel indispensable para mantener las funciones vitales en el paciente crítico, en los infectados por la COVID-19 este manejo posee peculiaridades específicas.

Objetivo: Describir el manejo de la vía aérea en el paciente crítico con la COVID-19

Métodos: se realizó una revisión de la literatura, mediante artículos recuperados en MEDLINE, Scopus, ClinicalKey y ScienceDirect publicados hasta mayo de 2020.

Desarrollo: la oxigenoterapia resulta útil para mantener niveles de saturación de oxígeno superiores al 96 % en estadios poco avanzados; mediante los sistemas de oxigenación convencional, y la cánula nasal de alta frecuencia. La traqueostomía precoz se debe realizar en pacientes estables con baja demanda de oxígeno en los que se prevea ventilación mecánica prolongada; y en pacientes con la COVID-19 positivos 14 días posteriores al inicio de la intubación orotraqueal. La ventilación mecánica no invasiva mostró menor tasa de intubación con respecto a otras variantes de oxigenación. Se deben configurar parámetros óptimos, teniendo en cuenta las particularidades del paciente.

Conclusiones: la intubación se debe realizar mediante una secuencia de inducción rápida, minimizando el tiempo de exposición, la realización de la traqueostomía es de preferencia tardía en el paciente infectado, y la ventilación mecánica no invasiva debe realizarse evitando al máximo la aerosolización. En la ventilación mecánica invasiva resultan útiles estrategias de protección pulmonar, disminución de volúmenes corrientes individualizada a las características y fenotipos del paciente; presión meseta y presión de distensión deseados y la utilización de la ventilación en decúbito prono.

Palabras clave: COVID-19; Coronavirus; Ventilación mecánica; Traqueotomía; Unidad de cuidados intensivos; Oxigenoterapia.

ABSTRACT

Introduction: airway management and artificial ventilation play an indispensable role in maintaining vital functions in the critically-ill patient, in those infected with the COVID-19 this management has specific particularities.

Objective: to describe airway management in the critically-ill patient with the COVID -19

Methods: a medical literature review was conducted, using articles retrieved from MEDLINE, Scopus, ClinicalKey and ScienceDirect published up to May 2020.

Development: oxygen therapy is useful for maintaining oxygen saturation levels above 96% in the less advanced stages; using conventional oxygenation systems and high frequency nasal cannula. Early tracheostomy should be performed in stable patients with low oxygen demand where prolonged mechanical ventilation is expected; and in patients with confirmed COVID-19, 14 days after the starting of orotracheal intubation. Non-invasive mechanical ventilation showed a lower intubation rate than other oxygenation variants. Optimal parameters should be set, taking into account the different characteristics of the patient.

Conclusions: intubation should be performed through a rapid induction sequence, minimizing exposure time, tracheostomy is preferably performed late in the infected patient, and non-invasive mechanical ventilation should be performed avoiding aerosolization as much as possible. In invasive mechanical ventilation, strategies for lung protection, reduction of tidal volumes individualized to the characteristics and phenotypes of the patient, desired plateau pressure and distension pressure along with the use of prone ventilation are useful.

Keywords: COVID-19; Coronavirus; Mechanical ventilation; Tracheotomy; Intensive care unit; Oxygen therapy.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades virales han presentado una incidencia en aumento en los últimos años, con brotes que han llevado a los sistemas de salud a situaciones complejas. Sin embargo, han propiciado su estudio detallado, llegando a comprender y predecir su impacto real a corto y largo plazo.⁽¹⁾

La Medicina Intensiva, Medicina Crítica o Medicina de Urgencias y Emergencias no han quedado exentas de estos retos, teniendo que afrontar desde la primera línea el impacto de las mismas. De igual forma han tenido que enfrentar otras situaciones como la resistencia microbiana, diseñando nuevos protocolos y modos de actuación.

En diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud de Wuhan, en la República Popular de China, hizo público un reporte de 27 casos humanos, quienes cursaron con una neumonía viral. De ellos, siete pacientes se encontraban en condiciones críticas.⁽²⁾ La enfermedad tenía como etiología un nuevo patógeno humano con alta capacidad zoonótica; al cual se designó de forma provisional como coronavirus novel 2019 (2019-nCoV).

La enfermedad causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*) fue declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una emergencia de salud pública internacional en enero de 2020,⁽³⁾ y como una pandemia en marzo siguiente.⁽⁴⁾

Al secuenciar el genoma y realizar un análisis filogenético del SARS-CoV-2, se encontró similitud con respecto a los betacoronavirus asociados con el síndrome respiratorio agudo grave humano (SARS) y el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS). Se mostró un 80 % de similitud con respecto al SARS-CoV y un 50 % al MERS-CoV.^(5,6)

La COVID-19 se ha clasificado en la línea betacoronavirus 2b. De forma genérica, los coronavirus son virus ARN, cuyo genoma posee el mayor tamaño entre los virus ARN conocidos en la actualidad. Con forma helicoidal, y conformado por una única hebra, el genoma se encuentra empaquetado junto con una proteína (nucleocápside). En la envoltura viral se encuentran al menos tres estructuras proteicas: proteína M de membrana, proteína E encargada del ensamblaje viral y la proteína S en las espinas (*spike*) implicadas en la penetración del virus en las células huésped atacadas.^(7,8)

Los patrones de transmisión efectiva recogen el contagio persona a persona a través de secreciones corporales, principalmente las de la mucosa oral y vía respiratoria; de igual manera se puede aerosolizar (microgotas de Flügge).^(6,9,10) Su detección se ha logrado en otras sustancias corporales y mucosas;^(11,12) sin embargo, las mayores cargas virales son reportadas en las vías respiratorias inferiores (esputo o aspiración endotraqueal).⁽¹³⁾

Se ha reportado que alrededor del 80 % de los infectados presentan síntomas leves, el 15 % síntomas graves (disnea, polipnea ≥ 30 respiraciones por minuto, saturación de oxígeno ≤ 93 %, relación PaO₂/FiO₂ < 300 , con o sin aparición de infiltrados pulmonares > 50 % en 24-48 horas). El 5 % se consideraron críticos, los cuales presentaron síndrome de insuficiencia respiratoria aguda o distrés respiratorio, shock séptico y disfunción o fallo múltiple de órganos. Las complicaciones más frecuentes son neumonía y fallo multiorgánico que en ocasiones provocan la muerte. Otras posibles complicaciones que se han descrito son: síndrome de distrés respiratorio del adulto, fallo renal, daño pulmonar agudo, shock séptico.^(14,15)

El manejo de la vía aérea y la ventilación artificial juega un papel indispensable para mantener las funciones vitales en el paciente crítico. En los infectados por la COVID-19 este manejo posee peculiaridades específicas. La investigación se desarrolló con el objetivo de describir el manejo de la vía aérea en el paciente crítico con la COVID-19.

MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa mediante los artículos recuperados en las bases de datos Scopus, SciELO, PubMed, ClinicalKey, Lilacs y DIALNET. El acceso se realizó durante los meses de abril y mayo de 2020. Se emplearon filtros para la selección de artículos en los idiomas inglés y español; así como artículos publicados en el periodo 2019-2020. Se emplearon los términos: "coronavirus", "COVID-19", "SARS-CoV-2", "Cuidados Intensivos", "Vía Aérea" y "manejo de la vía aérea"; así como sus traducciones al inglés. "coronavirus", "covid-19", "SARS-CoV-2"; "critical care", "air-way", "air-way management". Las estructuras de las fórmulas de búsqueda fueron específicas de cada base de datos. Se seleccionaron los artículos publicados en revistas de Ciencias de la Salud.

DESARROLLO

Gracias a los avances tecnológicos actuales, la detección de infecciones virales ha podido lograrse de forma más eficiente, incrementando la detección de enfermedades virales respiratorias en pacientes ingresados en las UCI de un 17 % a un 50 %.^(7,16) La administración de oxígeno y el apoyo ventilatorio en el síndrome de distrés respiratoria aguda (SDRA) es

similar en pacientes con infecciones virales y de otras etiologías; sin embargo, existen diferencias a tener en cuenta.

OXIGENOTERAPIA

En la hipoxemia primaria, una de las principales estrategias terapéuticas lo constituye la administración de oxígeno (O_2). Su objetivo principal es lograr una saturación de oxígeno alrededor del 96 %, aunque en situaciones como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica se espera una saturación aproximada del 88 %. Su administración se cuantifica mediante la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2).⁽¹⁷⁾

Entre los dispositivos de administración de O_2 terapéutico se encuentran los sistemas de oxigenación convencional (cánula nasal, máscara simple, máscara de reinhalación parcial, sistema Venturi, etc.), y la cánula nasal de alto flujo. Según la experiencia obtenida por investigaciones en enfermos de china,⁽¹⁸⁾ Chica-Meza *et al*,⁽¹⁹⁾ recomiendan que en pacientes con un índice de oxigenación menor de 200 mmHg se transfirieron a un centro médico para iniciar la administración de O_2 de preferencia con sistemas de oxigenación convencional sobre la ventilación no invasiva logrando una saturación de O_2 mayor del 90 % en hombres y mujeres no gestantes; y entre 92 % y 95 % en gestantes. Se debe administrar a 3 L/min; y si la saturación se observa inferior a los parámetros anteriores, debe considerarse aumentar la FiO_2 para lograr la saturación esperada.

Gattinoni⁽²⁰⁾ recomienda, al comenzar con oxigenoterapia, más allá que se incremente o no la saturación de O_2 , se evalué la mecánica de los músculos respiratorios y la asincronía toracoabdominal porque determinará la progresión de la enfermedad.

Los autores consideran que para iniciar la oxigenoterapia el paciente debe mostrar uno de los siguientes elementos: encontrarse disneico o que la saturación de oxígeno sea inferior a los niveles deseados y el paciente comience a mostrar niveles de PCO_2 disminuidos como consecuencia de un aumento del volumen minuto para mantener los volúmenes deseados. Este aumento del volumen minuto se genera con aumento de la presión pleural negativa, lo cual aumenta el retorno venoso y el riesgo de desarrollar edema pulmonar y daño pulmonar autoinducido descrito por Brochard⁽²¹⁾ como *patient self-induced lung injury* (P-SILI).

De igual forma consideran que una vez comenzada la oxigenación convencional o la ventilación no invasiva (VNI) si no hay mejoría del trabajo respiratorio proceder inmediatamente a la intubación endotraqueal.

La cánula de alto flujo ha mostrado ser eficiente en pacientes para prevenir la intubación, y las infecciones cruzadas, así como para tratar a pacientes donde la oxigenación convencional ha fallado.⁽²²⁾

Existe una preocupación sobre el riesgo de transmisión debido a la dispersión de partículas por el uso de estos dispositivos, siendo contraindicado por algunos investigadores. Sin embargo, se ha sugerido que no existe diferencias en cuanto a riesgo entre estas técnicas.⁽²³⁾ Sin embargo, en base a los modelos derivados del contagio del SARS, se ha considerado que los trabajadores que administran estas técnicas a pacientes infectados no muestran un mayor riesgo,⁽²⁴⁾ siempre que utilicen todas las medidas de protección establecidas.

Li⁽²⁵⁾ recomienda que, de emplearse la cánula nasal de alto flujo, deben administrarse 20 L/min aumentando gradualmente a 50-60 L/min, realizando ajustes de la FiO_2 en base a la saturación de O_2 . Esta técnica se contraindica en pacientes con pérdida o alteración de la conciencia, hipercapnia y acidosis moderada o severa.

TRAQUEOSTOMÍA

La traqueostomía (TST) es un procedimiento de realización frecuente en las UCI, realizándosele a los pacientes necesitados de soporte ventilatorio prolongado. Los requerimientos de ventilación mecánica (VM) varían en las diferentes series, reportándose entre un 9,8 % y 15,2 %.^(26,27) Debido a la generación de microgotas durante la intubación y VM se hace necesario realizar adecuación en los protocolos de manejo de la vía aérea.

La práctica médica no ha logrado resultados concluyentes sobre el momento óptimo para la realización de la TST. Esto puede deberse al diverso número de entidades tratadas en la UCI, la heterogeneidad de los grupos estudiados, así como las diferentes definiciones de traqueostomía precoz y tardía. El documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica, y Unidades Coronarias (SEMICYUC), la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) y la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación (SEDAR) sobre la traqueotomía en pacientes con la COVID-19 define la TST precoz como la realizada en los 10 primeros días, y la tardía la realizada posterior a ese momento.⁽²⁸⁾

La evidencia actual solo permite relacionar el uso de sedantes con el momento de la realización de la TST.⁽²⁹⁾ Existen recomendaciones por parte de la *Canadian Society of Otolaryngology Head and Neck Surgery*⁽³⁰⁾ donde se establece el criterio de examen de PCR negativo para realizar el procedimiento, considerando como excepción al paciente en el que la intubación orotraqueal no asegure la vía aérea.

Debido a esto, se ha recomendado realizar la traqueostomía precoz únicamente para pacientes estables con baja demanda de oxígeno en los que se prevea ventilación mecánica prolongada debido a enfermedades concomitantes o factores de riesgo asociados; o si es necesario optimizar recursos intensivos. De ser caso contrario, se recomienda su realización en pacientes con la COVID-19 positivos después de los 14 días de inicio de la intubación orotraqueal, de ser necesario.⁽³⁰⁾

Se recomienda el empleo de sistemas de aspiración de circuito cerrado con filtro antiviral, limitar el uso de sistemas de corte y coagulación eléctricas, ultrasónicas, o cualquiera que propague micropartículas aéreas. Durante el proceder solo debe estar presente el personal indispensable, y de ser posible realizarse por el personal más entrenado y en el menor tiempo.^(31,32) A consideración de los autores la traqueostomía percutánea por el método de Seldinger realizada por profesionales entrenados, sería la mejor opción, al disminuir la exposición del personal de salud y los riesgos de contagio.

La intubación debe realizarse mediante una secuencia de inducción rápida, para disminuir el tiempo de exposición, y se debe evitar la ventilación con máscara; pero si es necesaria, debe realizarse por dos personas, donde una funcione como sello de la máscara y la otra ventile,^(31,32) disminuyendo el riesgo de contagio al personal.⁽³³⁾ En caso de realizar la preoxigenación con bolsa autoinflable (Ambu®) es conveniente utilizar el filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air), entre la mascarilla y el Ambu®.

VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

El uso de la VM no invasiva (VMNI) presenta gran utilización en las UCI a nivel mundial, llegando a ser empleada en pacientes con fallo respiratorio hipoxémico; de ahí que constituya otro recurso viable en el tratamiento del paciente con la COVID-19.⁽³⁴⁾

Debido a la fuga de aire, y por tanto dispersión de partículas desde la mascarilla, existe controversia en su empleo; siendo mayor la fuga según mayor sea el requerimiento de soporte ventilatorio del paciente.⁽³⁵⁾

Debido a la baja disposición de interfaces como el casco (Helmet) con respirador de doble rama, adaptado con doble tubuladora y filtros HEPA antiviral/antibacteriano en ambas ramas (inspiratoria/espíroria);⁽³⁶⁾ otras medidas deben ser adoptadas. De ahí que, deben adaptarse los equipos existentes, reduciendo al máximo posible las fugas alrededor de la mascarilla. Con esto se disminuye el riesgo de exposición y contagio por dispersión de partículas resultantes de la VMNI.⁽³⁴⁾

Si bien la oxigenación a alto flujo ha sido designada como modalidad de primera elección y la VMNI se ha tomado como segunda opción en pacientes donde la primera no supla la demanda, pero que a la vez no posean criterios de intubación;⁽³⁷⁾ es aún un hecho que suscita discrepancias.

Un ejemplo de esta discrepancia lo representa el estudio de Zhan,⁽³⁸⁾ donde la VMNI disminuyó la intubación en pacientes con IRA. De igual manera, los datos de Wang *et al*;⁽³⁹⁾ analizados y señalados por González-Castro *et al*,⁽⁴⁰⁾ en una carta publicada en *Medicina Intensiva*; mostró que mediante un modelo Beta-Binomial, usando una *a priori* no informativa, la probabilidad de que la tasa de intubación sea menor con VMNI que con oxigenación de alto flujo es de 0,9993 (Diferencia de tasas = 0,444; IC 95% = 0,097 -0,706). Este resultado sugiere que quizás sea necesario situar la VMNI y la oxigenación de alto flujo a la misma altura.

Sin embargo, es necesario señalar que cuando el paciente posea criterios de intubación, no se debe demorar su realización; pues si no se consiguen los objetivos de oxigenación a través de las cánulas de alto flujo, ésta podría traer más daños que beneficios al demorar la intubación y provocar un daño pulmonar auto inducido.

VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

La tórpida evolución de algunos pacientes con la COVID-19 ha llevado a que, debido a la disnea e hipoxia se pueda progresar a complicados cuadros de SDRA o falla multiorgánica.⁽⁴¹⁾ En ellos, factores como la edad avanzada, neutrofilia, disfunción orgánica, LDH elevada, ferritina elevada y disfunción de la coagulación se han relacionado a una peor evolución y mayor probabilidad de fallecer.⁽⁴²⁾

En los casos severos de la COVID 19 se puede observar una hipoxemia compatible con el SDRA, sin embargo, la *compliance* puede presentarse con valores normales o disminuidos, planteándose dos diferentes fenotipos: L y H. El L se caracteriza por una baja elastancia (alta distensibilidad), baja relación ventilación perfusión y bajo potencial de reclutamiento y uno tipo H caracterizado por elastancia elevada, con bajo potencial de reclutamiento.^(20,43)

Teniendo en cuenta estos fenotipos se debe planificar la estrategia ventilatoria a emplear. En caso de que se presente un fenotipo L no es necesario limitar el volumen tidal manteniendo siempre vigilancia de la presión plateau, presión de distensión y poder mecánico si estos se mantienen en valores deseados, no existirá riesgo de injuria pulmonar inducida por la ventilación con volumen tidal de hasta 8 mL/Kg, de esta forma se evitaría el riesgo de hipoventilación severa y el desarrollo de atelectasias. Sin embargo, el tipo H se manejaría

como un SDRA clásico con énfasis en la estrategia de VM protectora, se recomienda iniciar con un volumen tidalico de 6 mL/Kg de peso, donde el peso ideal para la VM en el hombre es de $50+0,91(\text{altura}-52,4)$ y en la mujer $45,5+0,91(\text{altura}-52,4)$.

La presión meseta debe oscilar entre 25-30 cm H₂O, donde estas medidas se han asociado a una reducción de la mortalidad. De igual forma se ha recomendado una presión de distensión menor de 15 cm H₂O, una PEEP inicial de 10 a 14 cm H₂O y una FiO₂ que logre una SatO₂ entre 88 y 92 %.⁽⁴³⁾ Se deben mantener protocolos guiados por metas de sedación y analgesia; y de ser necesario sedación profunda debido a asincronías frecuentes, ventilación en decúbito prono o niveles elevados de presión *plateau*, se debe preferir relajación neuromuscular en infusión y en un tiempo máximo de 48 horas.⁽⁴⁴⁾

Durante el manejo de la ventilación mecánica, puede emplearse presión control o volumen controlado. No se recomiendan modos duales de ventilación y la terapia broncodilatadora solo se debe indicar mediante inhaloterapia de ser extremadamente necesaria. Se sugiere además definir planes de acción de movilización temprana, según la enfermedad lo permita, para tratar la hipotonía muscular.^(43,44)

La inhalación de óxido nítrico ha sido considerada como medida de rescate en el paciente que presentan hipoxemia refractaria persistente debido a la COVID 19. Los valores recomendados oscilan entre los 5 y 20 ppm y se especula sobre la mejoría de la oxigenación. Sin embargo, su uso rutinario en el paciente no se recomienda, pues en el SDRA la duración del efecto positivo es inferior a las 24 horas; pudiendo además causar lesión renal aguda.⁽⁴⁵⁾

DECÚBITO PRONO

El decúbito prono emerge como herramienta de utilidad durante la atención al paciente con SDRA por SARS-CoV-2. En un protocolo en Jiangsu, se emplearon diferentes terapéuticas, mostrando una tasa de VMI inferior al 1 %, donde la pronación fue una de las técnicas.⁽⁴⁶⁾ Se reconoce que, en el SDRA, las zonas dependientes del pulmón son más propensas al colapso; lo cual propicia disminución del tejido pulmonar disponible para lograr el intercambio.⁽⁴⁷⁾

Un metaanálisis⁽⁴⁸⁾ al evaluar los efectos de la pronación en adultos, en comparación con la ventilación mecánica en posición supina en pacientes con SDRA, mostró reducción de la mortalidad en pacientes ventilados en decúbito prono cuando el SDRA es moderado o severo ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ mmHg) y por más de 12 horas. Tras la técnica se mejora el equilibrio en relación ventilación/perfusión, al aumentar el volumen pulmonar al final de la espiración y prevenir la lesión pulmonar inducida por el ventilador, por medio de una distribución más uniforme, no solo del volumen corriente a través del reclutamiento pulmonar, sino también del "stress and strain";⁽⁴⁹⁾ así como drenar cualquier secreción que pueda presentarse.

Se ha planteado el empleo de varios ciclos prolongados, con duraciones comprendidas entre las 18 y las 20 horas⁽⁷⁾ y en relaciones 16/8 o 18/6⁽⁵⁰⁾. Chica-Meza *et al*⁽¹⁹⁾. sugieren que, dada la evidencia y experiencia actual, el ciclo de ventilación en decúbito prono debe ser de 24 horas y se deben implementar maniobras de reclutamiento alveolar con el objetivo de disminuir el número de ciclos de prono.

Entre las recomendaciones durante la aplicación de esta técnica, se encuentra la monitorización de la perfusión, el cambio de posición cada 2 horas para evitar lesiones por presión, el empleo de ventilación mecánica protectora.⁽⁴³⁾ Igualmente, es necesario prestar gran atención al estado del tubo endotraqueal y a las vías colocadas al paciente.

CONCLUSIONES

La oxigenoterapia garantiza niveles adecuados de saturación de oxígeno en estadios menos críticos de la enfermedad. La intubación orotraqueal debe realizarse mediante una secuencia de inducción rápida, para disminuir el tiempo de exposición. La realización de la traqueostomía es de preferencia tardía en el paciente infectado. La ventilación mecánica no invasiva debe realizarse de forma controlada, disminuyendo la fuga de la máscara. Resulta útil usar estrategias de protección pulmonar, disminución de volúmenes corrientes individualizada a las características y fenotipos del paciente; así como lograr presión meseta y presión de distensión deseados y la utilización de la ventilación en decúbito prono.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de autoría

AAVC, HRA y AEDR se encargaron de la concepción y diseño del artículo. Todos los autores participaron en la redacción, revisión y aprobación del artículo y su versión final.

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Millan-Oñate J, Rodríguez-Morales AJ, Camacho-Moreno G, Mendoza Ramírez H, Rodríguez-Sabogal IA, Álvarez-Moreno C. A new emerging zoonotic virus of concern: the 2019 novel Coronavirus (COVID-19). *Infectio* [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 24(3). Disponible en: <https://revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/848/922>
2. Palacios Cruz M, Santos E, Velázquez Cervantes MA, León Juárez M. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. *Rev Clin Esp* [Internet]. 2020 [15/05/2020]. Disponible en: <https://www.revclinesp.es/en-pdf-S2254887420300333>
3. World Health Organization. 2019-nCoV outbreak is an emergency of international concern [Internet]. World Health Organization, Regional Office for Europe; 2020 [citado 31 Ene 2020]. Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/international-health-regulations/news/news/2020/2/2019-ncov-outbreak-is-an-emergency-of-international-concern>
4. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 [Internet]. World Health Organization; 2020 [citado 11 Mar 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/whodirector-general-s-opening-remarks-at-the-mediabriefing-on-covid-19---11-march-2020>
5. Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol* [Internet]. 2019 [15/05/2020]; 17(3): [aprox. 11p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41579-018-0118-9>

6. Moreno-Martínez FL, Moreno-López F, Oroz-Moreno R. Repercusión cardiovascular de la infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19). CorSalud [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 12(1): [aprox. 13p.]. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cor/article/view/>
7. González-Castro A, Escudero-Acha P, Peñasco Y, Leizaola O, Martínez de Pinillos Sánchez V, García de Lorenzo A. Cuidados intensivos durante la epidemia de coronavirus 2019. Med Intensiva [Internet]. 2020 [15/05/2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.03.001>
8. Li F. Structure Function, and Evolution of Coronavirus Spike Proteins. Annu Rev Virol [Internet]. 2016 [15/05/2020]; 3: [aprox. 20p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-virology-110615-042301>
9. Iglesias-Osores S, Saavedra-Camacho JL. Riesgo de contagio por SARS-CoV-2 en estomatólogos. Univ Méd Pinareña [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 16(2): [aprox. 3p.]. Disponible en: <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/496>
10. 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 [15/05/2020]; 382(16): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc2004973>
11. Hussin A, Rothan E, Siddappa N, Byrareddy T. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19). Journal of Autoimmunity [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 102(433): [aprox. 1p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>
12. Belasco AGS, Fonseca CD. Coronavírus 2020. Rev Bras Enferm [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 73(2): [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020730201>
13. Huang Y, Chen S, Yang Z, Guan W, Liu D, Lin Z, et al. SARS-CoV-2 Viral Load in Clinical Samples of Critically Ill Patients. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 201(11): [aprox. 4p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1164/rccm.202003-0572le>
14. Serra Valdés MA. Infección respiratoria aguda por COVID-19: una amenaza evidente. Rev haban cienc méd [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 19(1): [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/317>
15. Aragón-Nogales R, Vargas-Almanza I, Miranda Novales MG. COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud. Rev Mex Pediatr [Internet]. 2019 [15/05/2020]; 86(6): [aprox. 5p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/91871>
16. Arabi YM, Fowler R, Hayden FG. Critical care management of adults with community-acquired severe respiratory viral infection. Intensive Care Med [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 46(2): [aprox. 13p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7079862/>
17. Grensemann J, Fuhrmann V, Kluge S. Oxygen Treatment in Intensive Care and Emergency Medicine. Dtsch Arztebl Int [Internet]. 2018 [15/05/2020]; 115(27-28): [aprox. 7p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6111205/>

18. Xu K, Cai H, Shen Y, Ni Q, Chen Y, Hu S, et al. Management of corona virus disease-19 (COVID-19): the Zhejiang experience. *J Zhejiang Univ Med Sci* [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 49(1): [aprox. 1p.]. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/32096367/-management-of-corona-virus-disease-19-covid-19-the-zhejiang-experience>
19. Chica-Meza C, Peña-López LA, Villamarín-Guerrero HF, Moreno-Collazos JE, Rodríguez-Corredor LC, Mauricio Lozano W, et al. Cuidado respiratorio en COVID-19. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2020 [15/05/2020]; [aprox.10p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acci.2020.04.001>
20. Gattinoni L. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatment for different phenotypes? *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 46: [aprox. 4p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
21. Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2017[15/05/2020]; 195(4): [aprox. 8p.]. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201605-1081CP>
22. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Soc Crit Care Med* [Internet]. 2020 [15/05/2020]; [aprox. 34p.]. Disponible en: <https://sepsis-one.org/wp-content/uploads/2020/04/Campa%C3%B1a-Sobrevivir-a-la-sepsis.pdf>
23. 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* [Internet]. 2019 [15/05/2020]; 101(1): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670118305425>
24. Raboud J, Shigayeva A, McGeer A, Bontovics E, Chapman M, Gravel D, et al. Risk Factors for SARS Transmission from Patients Requiring Intubation: A Multicentre Investigation in Toronto, Canada. *PLOS ONE* [Internet]. 2010 [15/05/2020]; 5(5): [aprox. 11p.]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0010717>
25. Li T. Diagnosis and clinical management of severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection: an operational recommendation of Peking Union Medical College Hospital (V2.0). *Emerg Microbes Infect* [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 9(1): [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/22221751.2020.1735265>
26. Wu Z, Mc Googan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China. *JAMA* [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 323(13): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2762130>
27. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* [Internet]. 2020 [15/05/2020]; 395(10223): [aprox. 9p.]. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
28. Delgado MCM, Avilés-Jurado FX, Escudero J, Álvarez-Santuyano CA, de Haro López C, de Cerio Canduela PD, et al. Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica, y Unidades Coronarias (SEMICYUC), la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) y la Sociedad Española de

Anestesiología y Reanimación (SEDAR) sobre la traqueotomía en pacientes con COVID-19. Medicina Intensiva [Internet]. 2020 [15/05/2020]: [aprox. 7p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.05.002>

29. Wang R, Pan C, Wang X, Xu F, Jiang S, Li M. The impact of tracheotomy timing in critically ill patients undergoing mechanical ventilation: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials with trial sequential analysis. Heart Lung [Internet]. 2019 [citado 15/05/2020]; 48(1): [aprox. 8p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147956318301730>

30. Canadian Society of Otolaryngology - Head and Neck Surgery / Société Canadienne d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale. Recommendations from the CSO-HNS Taskforce on Performance of Tracheotomy During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery* [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 49(23). Disponible en: <https://journalotohns.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40463-020-00414-9>

31. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Can J Anaesth [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 67: [aprox. 9p.]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-020-01591-x>

32. Jin Y-H, Cai L, Cheng Z-S, Cheng H, Deng T, Fan YP, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). Mil Med Res [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 7: [aprox. 4p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7003341/>

33. Cheung JC, Ho LT, Cheng JV, Cham EYK, Lam KN. Staff safety during emergency airway management for COVID-19 in Hong Kong. Lancet Respir Med [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 8(4): [aprox. 19p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7128208>

34. Hernández Garcés H, Belenguer Muncharaz A, Zaragoza Crespo R. Ventilación mecánica no invasiva y COVID-19. Minimizando la dispersión. Med Intensiva [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7177060/>

35. Hui DS, Chow BK, Lo T, Ng SS, Ko FW, Gin T, et al. Exhaled air dispersion during noninvasive ventilation via helmets and a total facemask. Chest [Internet]. 2015 [citado 15/05/2020]; 147(5): [aprox. 7p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012369215383598>

36. Patel BK, Wolfe KS, Pohlman AS, Hall JB, Kress JP. Effect of noninvasive ventilation delivered by helmet vs face mask on the rate of endotracheal intubation in patients with acute respiratory distress syndrome. JAMA [Internet]. 2016 [citado 15/05/2020]; 315(22): [aprox. 6p.]. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2522693>

37. Cinesi Gómez C, Peñuelas Rodríguez Ó, Luján Torné M, Egea Santaolalla C, Masa Jiménez JF, García Fernández J, et al. Clinical consensus recommendations regarding non-invasive respiratory support in the adult patient with acute respiratory failure secondary to SARS-CoV-2 infection. Revista Española de Anestesiología y Reanimación [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 67(5). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S234119292030069X?via%3Dihub>

38. Zhan Q, Sun B, Liang L, Yan X, Zhang L, Yang J, et al. Early use of noninvasive positive pressure ventilation for acute lung injury: A multicenter randomized controlled trial. *Crit Care Med* [Internet]. 2012 [citado 15/05/2020]; 40: [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e318232d75e>
39. Wang K, Zhao W, Li J, Shu W, Duan J. The experience of high-flow nasal cannula in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in two hospitals of Chongqing, China. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 10(37). Disponible en: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-020-00653-z>
40. González-Castro A, Fajardo Campoverde A, Medina A, i Alapont VM. Ventilación mecánica no invasiva y oxigenoterapia de alto flujo en la pandemia COVID-19: El valor de un empate. *Med Intensiva* [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; [In press]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021056912030156X?via%3Dihub>
41. Gattinoni L, Coppola S, Cressoni M, Busana M, Chiumello D. Covid-19 Does Not Lead to a "Typical" Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 201(10): [aprox. 1p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7233352/>
42. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 395(10229): [aprox. 8p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673620305663>
43. Accini Mendoza JL, Beltran N, Estrada VHN, Bolaños ER, Gómez CP, Rebolledo MCE, et al. Declaración de consenso en medicina crítica para la atención multidisciplinaria del paciente con sospecha o confirmación diagnóstica de covid-19. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo* [Internet]. 2020; [In press]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7164846/>
44. The national heart, Lung, and Blood Institute PETAL Clinical Trials Network, Moss M, Huang DT, Brower RG, Ferguson ND, Ginde AA, et al. Early neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* [Internet]. 2019 [citado 15/05/2020] 380: [aprox. 11p.]. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1901686>
45. Matthay MA, Aldrich JM, Gotts JE. Treatment for severe acute respiratory distress syndrome from COVID-19. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]. Disponible en: <https://alatorax.org/es/biblioteca/treatment-for-severe-acute-respiratory-distress-syndrome-from-covid-19>
46. Sun Q, Qiu H, Huang M, Yang Y. Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu Province. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 10(1): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s13613-020-00650-2>
47. Mezidi M, Parrilla FJ, Yonis H, Riad Z, Böhm SH, Waldmann AD, et al. Effects of positive end-expiratory pressure strategy in supine and prone position on lung and chest wall mechanics in acute respiratory distress syndrome. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2018 [citado 15/05/2020]; 8(1): [aprox. 1p.]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13613-018-0434-2>

48. Munshi L, Del Sorbo L, Adhikari NKJ, Hodgson CL, Wunsch H. Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome. A Systematic Review and MetaAnalysis. *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. 2017 [citado 15/05/2020]; 14(4). Disponible en: www.atsjournals.org/doi/abs/10.1513/annalsATS.201704-343OT
49. Fernández Cordero R, Catarinella Gómez C, Chacón Prado L. Soporte ventilatorio no invasivo y posición prono despierto en paciente con COVID-19. *Rev Méd Costa Rica* [Internet]. 2020 [citado 15/05/2020]; 85(629): [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://revistamedicacr.com/index.php/rmcr/article/viewFile/294/271>
50. Guérin C. Prone positioning acute respiratory distress syndrome patients. *J Thorac Dis* [Internet]. 2018 [citado 15/05/2020]; 10(Suppl 17): [aprox. 2p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21037/atm.2017.06.63>