

PROTOCOLO DE SOPORTE VENTILATORIO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA POR COVID-19

Autores: Servicio de Medicina Intensiva

INTRODUCCIÓN

La infección por Covid-19 se caracteriza por producir un cuadro de neumonía viral con evolución rápida a Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA) con deterioro importante y rápido de la oxigenación que obliga al soporte ventilatorio en estos pacientes (1). Las recomendaciones que hay publicadas sobre manejo ventilatorio de estos pacientes se asemejan a las guías de ventilación mecánica en pacientes con SDRA (2-4).

En la serie de Yang et al describen una mortalidad a los 28 días del grupo de pacientes que necesitan alto porcentaje de oxígeno o soporte ventilatorio del 61,5 % (5). En la de Wang et al de un solo centro de 138 pacientes hospitalizados con neumonía confirmada por COVID-19 en Wuhan, China, el 26% de los pacientes recibieron atención en la UCI y la mortalidad fue del 4,3% (6)

Los pacientes positivos para COVID-19 presentan un elevado potencial de contagio lo que lleva a un acumulo rápido de casos que precisan soporte ventilatorio e ingreso en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) sumado a que el manejo de estos pacientes se ve dificultado por la necesidad de mantener medidas de aislamiento.

Recientemente se han redactado unas guías *Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* de la European Society of Intensive Care Medicine and the Society of Critical Care Medicine (ESICM – SCCM) para proporcionar recomendaciones para apoyar a los médicos del hospital que manejan adultos críticos con COVID-19 en la UCI (7)

Consideramos que es necesario hacer una planificación adecuada en el manejo de estos pacientes que permita los mínimos cambios y necesidad de ajustes ventilatorios para conseguir entrar el menor número de veces posible en cada box adaptándose a la realidad de cada unidad.

INGRESO EN UCI

La SEMICYUC ha presentado unas “Recomendaciones éticas para la toma de decisiones en la situación excepcional de crisis por pandemia COVID-19 en las

Unidades de Cuidados Intensivos” (8) https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/03/%C3%89tica_SEMICYUC-COVID-19.pdf

Pacientes con Prioridad 1	Pacientes con Prioridad 2
Críticos e inestables; necesitan monitorización y tratamiento intensivo que no puede ser proporcionado fuera de la UCI (ventilación mecánica invasiva, depuración renal continua...).	Precisan monitorización intensiva y pueden necesitar intervenciones inmediatas. No ventilación mecánica invasiva. Oxigenoterapia alto flujo o VMNI por PaO ₂ /FiO ₂ <200 o <300 con fracaso de otro órgano.
Ingreso en UCI	Ingreso en cuidados Intermedios/Semicríticos*
Pacientes con Prioridad 3	Pacientes con Prioridad 4
Inestables y críticos, pero con pocas posibilidades de recuperarse a causa de su enfermedad de base o de la aguda. Pueden recibir tratamiento intensivo para aliviar su enfermedad aguda, pero también establecerse límites terapéuticos, como por ejemplo no intubar y/o no intentar RCP.	Su ingreso no está generalmente indicado: Beneficio mínimo o improbable por enfermedad de bajo riesgo. Pacientes cuya enfermedad terminal e irreversible hace inminente su muerte.
No ingreso en UCI	

*Considerando la opción del ingreso de pacientes con prioridad 2 en otras áreas asistenciales como cuidados intermedios en caso de disponer de estos y no estar saturados por pacientes con prioridad 1.

En el trabajo de Wu et al la edad avanzada se asoció con un mayor riesgo de desarrollo de SDRA y muerte probablemente debido a una respuesta inmune menos rigurosa (9)

En definitiva ante un paciente con posibilidades de recuperación (menor de 80 años sin comorbilidades importantes) con saturación de oxígeno menor de 88 % con oxígeno al 50% o menor de 93% con oxígeno en reservorio valorar ingreso en UCI. Aunque en la mayoría de los casos presentan deterioro brusco de la oxigenación con taquipnea superficial y disnea pueden presentar hipoxemia grave sin taquipnea.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PACIENTE SIN AISLAMIENTO VÍA AÉREA

1- El personal sanitario debe llevar el equipo de protección individual (EPI)

- Gorro
- Gafas selladas o gafas normales con mascarilla con pantalla
- Mascarilla FFP 3
- Bata impermeable
- Doble guante

2- El paciente llevará una mascarilla quirúrgica por encima del sistema de oxigenoterapia

3- Distancia: Intentar mantener una distancia mínima de 2 metros con otros pacientes y con el personal sanitario no adecuadamente protegido.

4- Aislamiento: Intentar colocar en box de aislados si la situación lo permite

OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO (GNAF) Y VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA (VMNI).

No se recomienda el utilizar soporte con VMNI en pacientes con neumonía por COVID-19 por el riesgo de diseminación por gotas por generación de aerosoles. En las últimas guías de la ESICM y SCCM en los pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda a pesar de la oxigenoterapia convencional recomiendan el uso de las GNAF sobre la oxigenoterapia convencional (7). Por lo tanto se puede valorar su uso en ciertas circunstancias como pacientes que no llegan a cumplir necesidad de ventilación mecánica invasiva mencionado anteriormente pero presentan insuficiencia respiratoria grave. En los pacientes en los que se opte por esta terapia se debe asegurar una correcta monitorización, correcta protección y tener el entorno preparado para una posible intubación, dado el alto riesgo de fracaso de la técnica en pacientes con SDRA (10)

Se ha planteado en algunos casos, en pacientes con deterioro de la oxigenación, pero sin criterios de soporte ventilatorio mantener al paciente en planta de hospitalización con oxígeno convencional en decúbito prono.

1- Ventilación mecánica no invasiva

- No está recomendada la VMNI en la insuficiencia respiratoria hipoxémica
- No está recomendado como rescate del fracaso de la oxigenación de alto flujo
- No retrasar la intubación en caso de fracaso de la misma
- Valorar su uso en paciente EPOC agudizado hipercápnico COVID-19
- En caso de optar por esta técnica hacer una prueba corta de 30-60 minutos y si tras la misma no presenta mejoría clínica ni gasométrica (mejoría en un 10% de la oxigenación o descenso del 10% de la pCO₂) proceder a intubación precoz
- Si tras superar la prueba de 30-60 minutos no se aprecia mejoría progresiva en las siguientes 2 horas valorar intubación precoz

- Se deberán colocar filtros antimicrobianos de alta eficiencia en la rama espiratoria para evitar la contaminación inversa desde el paciente al respirador
- Utilizar preferiblemente configuraciones de doble rama con sus mascarillas sin orificio espiratorio ya que aportan hermetismo al circuito respiratorio tanto inspiratorio como espiratorio
- En caso de rama única usar las mascarillas con orificio espiratorio y mascarilla quirúrgica sobre la misma
- Se recomienda el uso del Helmet pero dado la disposición limitada de la misma se recomienda mascarilla orofacial que se ajuste lo mejor posible para minimizar las fugas

2- Gafas nasales de alto flujo

- Valorar ubicar los pacientes subsidiarios de GNAF en un área concreta del hospital con vigilancia continua
- Valorar su uso en pacientes con necesidad elevada de oxígeno sin llegar a los criterios mencionados previamente de intubación por ejemplo $PO_2/FiO_2 > 150$
- Utilizar flujos de al menos de 50 lpm para conseguir un mínimo de PEEP, con FiO_2 para saturación de oxígeno por encima de 90%
- Usar el índice de ROX como ayuda a la decisión que aunque en el estudio de Costa et al ninguna de las variables analizadas a las 2 o 6 horas tenía buena capacidad predictiva para necesidad de ventilación mecánica el mejor punto de corte para el índice ROX a las 12 horas se estimó en menos de 4,88 en la predicción del fracaso (11)
saturación de oxígeno / FiO_2 / frecuencia respiratoria
- En el caso de precisar FiO_2 superiores al 70% con 60 lpm se recomienda intubación precoz

INTUBACION OROTRAQUEAL

Es una de las maniobras que produce más contagio al que la realiza por lo que la prioridad es la protección individual e intentar estar en el box sólo el personal imprescindible: dos intensivistas si es posible, una enfermera y una auxiliar de enfermería.

1- Material en el box

- Gafas nasales de alto flujo
- Ambú conectado

- Sistema de aspiración con Yankauer
- Tubo con fiador colocado
- Laringoscopio pala nº 4. Si está disponible se recomienda la videolaringoscopia
- Material de vía aérea difícil si se prevé que vaya a serlo o antecedentes de la misma además de avisar a un tercer intensivista y/o anestesia
- Medicación cargada: una ampolla de fentanilo, midazolam, propofol, etomidato y rocuronio
- Perfusión cargada de midazolam, fentanilo y según la situación noradrenalina
- Sueroterapia

2- Material a la puerta del box

- Material de vía aérea difícil: videolaringoscopio, mascarilla laríngea, frova, fibrobroncoscopio, kit de minitraq
- Tubos de diferentes tamaños
- Carro de parada

3- Preoxigenación

- Dado que los pacientes se quedan hipoxémicos muy rápido tras intubación es importante la pre-oxigenación siendo una opción las gafas nasales de alto flujo, con las medidas de protección individual mencionadas, con FiO₂ de 1 y flujo al menos de 50 lpm que no se retiraran hasta que el paciente esté intubado
- Evitar el uso de ventilación con Ambú salvo necesidad de recuperar desaturación e hipoventilación grave con filtro antibacteriano/antivírico de alta eficiencia, gusano y válvula de PEEP de más menos 10 cm de agua
- Si no están disponibles las gafas nasales de alto flujo se puede colocar mascarilla conectada al ventilador, con sistema de intercambiador de calor-humedad (HME), sellada a la cara del paciente. Programar el respirador en modalidad de soporte parcial con presión de soporte necesaria para volúmenes en torno a 6ml/kg, PEEP 8-10 cmH₂O con FiO₂ de 1 y ajustar las presiones para minimizar las fugas

4- Inducción

- En el caso de pacientes obesos usar de forma sistemática la posición en rampa (2 sabanas dobladas bajo los hombros y cuatro bajo la cabeza)
- Se recomienda que la intubación debe ser realizada por el profesional sanitario con más experiencia en el manejo de las vías respiratorias para minimizar el número de intentos y el riesgo de transmisión

- Usar protocolo de inducción en secuencia rápida con relajación muscular. No intubar sin que el paciente esté relajado para evitar accesos de tos con los efectos secundarios sobre la oxigenación que ello implica

5- Tras intubación.

- Una vez el paciente intubado y relajado proceder a canalización de catéter venoso central, arterial, sonda nasogástrica, sonda vesical, toma de muestras respiratorias y cultivos microbiológicos por parte del médico intensivista, enfermera y auxiliar que se encuentra en el box siempre y cuando el paciente esté estable tanto respiratorio como hemodinámicamente
- Utilizar filtros antivíricos en la rama de entrada y salida del respirador además de tras la pieza en Y.
- Evitar la humidificación activa por el riesgo de generación de aerosoles por lo que se recomienda el empleo de intercambiadores de calor humedad. En caso de necesitar humidificación activa considerar utilizar los sistemas con doble tubo calentado
- Empleo de sistemas de aspiración cerrada.
- Valorar ocluir el tubo endotraqueal en los procedimientos de aspiración.
- Se recomienda la monitorización con capnografía dada la tendencia a desarrollar hipercapnia progresiva con incremento del espacio muerto.

ESTRATEGIA VENTILATORIA

La estrategia ventilatoria será una estrategia protectora que intente evitar la lesión inducida por ventilación mecánica similar a las recomendaciones para el manejo ventilatorio del paciente con SDRA (12-15)

1- Ventilación protectora

- Presión meseta < 30 cmH₂O
- Presión de distensión (presión meseta – PEEP total) igual o menor a 15 cmH₂O
- Volumen corriente entre 6-8 ml/Kg de peso ideal pero siempre por debajo de 10 ml/Kg de peso ideal que se puede calcular como talla en metros al cuadrado por 22 en el caso de mujer y 23 en el caso de ser hombre. Otras fórmulas para el cálculo de peso ideal:
 - * Hombres: $50 + 0,91 \times (\text{altura en cm} - 152,4)$
 - * Mujeres: $45,5 + 0,91 \times (\text{altura en cm} - 152,4)$
- Oxigenación para saturación por encima de 90% pudiendo bajar a 88% en caso de paciente EPOC

- Mantener la pCO₂ en rango normal o la suya basal en caso de paciente retenedor crónico y en caso de no ser posible hipercapnia permisiva mientras el pH esté por encima de 7.20
- Frecuencia respiratoria necesaria para normoventilación evitando atrapamiento aéreo con la consiguiente hiperinsuflación (autoPEEP) e hipoventilación
- PEEP: realizar maniobra de búsqueda de PEEP óptima con la presión inspiratoria en presión control pautada para los volúmenes deseados y subir de 2 cmH₂O en 2 cmH₂O cada 2 minutos hasta pérdida de compliance (menos volúmenes a igualdad de presiones) y/o oxigenación momento en el cual se bajará la PEEP de 2 en 2 cmH₂O hasta pérdida de compliance y/o oxigenación. Se elegirá la PEEP con mejor compliance u oxigenación intentando no bajar de PEEP de 10 cm por los fenómenos de desreclutamiento que tienden a hacer estos pacientes
- Relación I:E 1:2 pero individualizar en caso de atrapamiento o de dificultad para la ventilación en la que puede ser necesario aumentar el tiempo inspiratorio hasta 1.3 en cuyo caso vigilar la posibilidad de atrapamiento

2- Maniobra de reclutamiento

- Tras la intubación y durante su evolución estos pacientes presenta importantes baches de desaturación siendo necesario en algunas ocasiones realizar maniobras de reclutamiento. Según las guías de ESCIM y SSCM si se utilizan maniobras de reclutamiento se recomienda no usar maniobras de elevación progresiva de PEEP (7).
- Sugerimos esta maniobra que tiene como objetivo mejorar la oxigenación al aumentar la presión transpulmonar para abrir los alveolos atelectasiados
 - * Controlada por presión con presión máxima de 40 cmH₂O
 - * PEEP que tuviera pautada o en su defecto 10
 - * Frecuencia respiratoria 10
 - * Tiempo inspiratorio de 2 seg con relación I:E 1:2

Se mantiene durante 2 minutos y se vuelve a los parámetros previos haciendo de nuevo maniobra de PEEP optima

- Las maniobras de reclutamiento no se realizará si
 - * Hemodinámicamente inestable
 - * Antecedente de neumotórax o cirugía torácica previa
 - * EPOC con enfisema bulloso conocido
 - * Barotrauma: neumotórax, enfisema subcutáneo o enfisema mediastínico.
- Los pacientes que reciben maniobras de reclutamiento deben ser monitorizados de cerca por posibilidad de desaturación grave, hipotensión o barotrauma.

- Las maniobras se deben detener si conducen a deterioro del paciente

3- Ventilación mecánica

- Una vez estabilizado mantener a los pacientes sedoanalgesiados con midazolam y fentanilo para BIS en torno a 40 con adecuada adaptación al respirador buscando siempre la mínima dosis necesaria. Evitar uso de propofol en el caso de tratamiento con Lopinavir/ritonavir por potenciarse los efectos sobre el alargamiento del QT y bradicardias extremas.
- En caso de desadaptación excluida causas de falta de sedación o analgesia intentar corregir las asincronías
 - * Esfuerzo ineficaz: baja el trigger de flujo o aumentar PEEP
 - * Asincronía de flujo: aumentar rampa o presión inspiratoria
 - * Asincronía de tiempo inspiratorio corto: aumentar el tiempo inspiratorio
 - * Asincronía de tiempo inspiratorio larga: acortar el tiempo inspiratorio
- Si a pesar de ajustar el respirador a las necesidades ventilatorias del paciente, dentro de los rangos de ventilación protectora, persiste la desadaptación del respirador se procederá a relajación neuromuscular (de elección cisatracurio) que se mantendrá a las dosis necesarias y el mínimo tiempo posible (menos de 48 h). Otro motivo para iniciar la relajación neuromuscular continua será cuando es el paciente tenga esfuerzo respiratorio espontáneo adecuado para mantener la ventilación pero tenga una medición de $p_{0,1}$ de 4- 6 cmH₂O que indicaría mucho esfuerzo inspiratorio con el consiguiente aumento de presión transpulmonar

4- Decúbito prono

- En el caso de que las maniobras previas de ventilación, PEEP óptima y reclutamiento no fueran eficaces con pO_2/FIO_2 igual o inferior a 100 se procederá a pronar al paciente según protocolo de la Unidad.
- Se procurará siempre realizarlo con el menor número de personas posibles.
- El tiempo en prono dependerá de la respuesta respiratoria a la misma siendo los tiempos entre 12 y 24 horas. Se tendrá en cuenta en cada momento de la disponibilidad logística de la Unidad adaptando los tiempos a ella
- Las veces en que sea necesario pronar al paciente se decidirá de forma individual
- Un ejemplo de pronación podemos verlo en el siguiente link del NEJM education:
<https://www.youtube.com/watch?v=6pcOu8zy7ck>

5- Desconexión de la ventilación mecánica

- Se procederá a valorar respiración espontánea a aquellos paciente con
 - Mejoría clínica
 - Sin progresión de lesiones radiológicas, aunque persistan
 - $PaO_2 / FiO_2 \geq 150$ mmHg o una saturación de oxígeno ≥ 90 % con una $FiO_2 \leq 40$ % y PEEP 5 a 8 cm
 - $pH > 7,30$
 - Estabilidad hemodinámica definida como presión arterial sistólica > 90 mmHg o < 180 mmHg o con vasopresores pero a dosis bajas
 - Temperatura menor de $38^\circ C$
 - Despierto y alerta, o que se despierta fácilmente
 - Presión inspiratoria máxima mayor de $- 30$ cmH₂O
- Si presenta agitación psicomotriz al disminuir la sedación, añadir neurolépticos o dexmedetomidina teniendo en cuenta el efecto sobre las bradiarritmias de estos fármacos y el Lopinavir/ritonavir
- Si cumple estos criterios se procederá a una prueba de espontánea en presión de soporte de 7 con PEEP de 0 cmH₂O o CPAP de 8 cmH₂O. No se usará la prueba de espontánea en tubo en T por el riesgo de diseminación por gotas.
- La prueba tendrá una duración de unos 30 minutos pero en ningún caso superior a 2 horas
- Se considerará fracaso de la prueba
 - Taquipnea > 35 rpm
 - Dificultad respiratoria (músculos accesorios, respiración abdominal y diaforesis)
 - Cambios hemodinámicos
 - Frecuencia cardíaca > 140 lpm o aumento > 20 %
 - Hipertensión TAS > 180 mmHg o < 90 mmHg
 - Desaturación < 90 %, $PaO_2 < 50$ mmHg,, $pH < 7,32$
 - Cambios en el estado mental (somnolencia...)
- En caso de éxito de la prueba se valorará la fuerza para toser (aumento de los volúmenes en el respirador) y test de fuga previa a la extubación
 - Cualitativamente: escuchando (estetoscopio tráquea)
 - Cuantitativamente: diferencia entre los volúmenes tidal inspirados y expirados < 110 ml o < 12 a 24 % indica no fuga
- Valorar dejar al paciente descansar durante una hora aumentando el soporte o incluso pasando a un modo controlado previo a la extubación

- Tras extubación se pondrán GNAF a 50 lpm con FIO2 necesaria para saturación por encima de 90 % de manera profiláctica
- Si el proceso de destete se prolonga valorar traqueotomía a ser posible si la PCR de coronavirus se haya negativizado

OTRAS CONSIDERACIONES

- Colocar al paciente colchón antiescaras si está disponible
- No realizar radiografía de tórax diarias. Realizar una al ingreso tras intubación orotraqueal, colocación de sonda nasogástrica y canalización de catéteres y posteriormente radiografías solo en caso de necesidad según evolución clínica
- Optimizar soporte nutricional
 - Formula de Harris Benedict con factor de stress de 1.3 o en su defecto 20 Kcal/Kg de peso ajustado o el real en caso de bajo peso en la primera semana que se aumentará a 25-30 Kcal la siguiente semana.
 - De preferencia OXEPA o dieta pulmonar y en caso de desabastecimiento Nutrición estándar
 - Se iniciará las primeras 24 horas a mitad de dosis pasando a dosis plenas las siguientes 24 horas si ha tolerado
 - En caso de tratamiento con lopinavir/ritonavir evitar el uso de ondansetrón y eritomicina como tratamiento de ileo por su efecto sobre la prolongación del QT
 - Se realizará perfil nutricional /balance nitrogenado semanal para ajuste de la dieta
- En caso de no responder a todas las medidas ventilatorias expuestas, plantear la posibilidad de indicación de ECMO in situ o tras traslado a un centro de referencia

BIBLIOGRAFIA

- 1- Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X et al Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. JAMA Intern Med. 2020 Mar 13.
- 2- OMS. Manejo clínico de la infección respiratoria aguda grave presuntamente causada por el nuevo coronavirus (2019-nCoV) recomendaciones provisionales. Enero 2020
- 3- Ferrando C, Mellado R. Protocolo de soporte ventilatorio en pacientes COVID-19. Hospital Universitario Clinic de Barcelona

- 4- Protocolo de soporte ventilatorio en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a neumonía por COVID-19. Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid
- 5- Yang S, Cao P, Du P, Wu Z, Zhuang Z et al Early estimation of the case fatality rate of COVID-19 in mainland China: a data-driven analysis. *Ann Transl Med.* 2020 Feb;8(4):128.
- 6- Dawei Wang, MD; Bo Hu, MD; Chang Hu, MD; et al Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus–Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020;323(11):1061-1069
- 7- Waleed Alhazzani, Morten Hylander Møller³, Yaseen M. Arabi, Mark Loeb et al Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill. *European Society of Intensive Care Medicine and the Society of Critical Care Medicine* 2020
- 8- Recomendaciones éticas para la toma de decisiones en la situación excepcional de crisis por pandemia COVID-19 en las Unidades de Cuidados Intensivos”
https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/03/%C3%89tica_SEMICYUC-COVID-19.pdf
- 9- Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X et al Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China *JAMA Intern Med.* 2020 Mar 13.
- 10- Recomendaciones de consenso respecto al soporte respiratorio no invasivo en el paciente adulto con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a infección por SARSCoV-2. *Med Intensiva.* In Press.
- 11- O. Roca, J. Messika, M. Samper, B. Sztrymf, G. Hernández et al An index combining respiratory rate and oxygenation to predict outcome of nasal high flow therapy *Am J Respir Crit Care Med,* 199 (2019), pp. 1368-1376
- 12- ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA* 2012;307:2526-33.
- 13- Slutsky, A., & Ranieri, V. Ventilator-Induced Lung Injury. (2013) *New England Journal Of Medicine,* 369(22), 2126-2136
- 14- Suárez Sipmann. Titrating Open Lung PEEP in Acute Lung Injury. A clinical Method based on changes in dynamic compliance. Tesis doctoral. Uppsala universitet. ISBN 1651-6206
- 15- Baedorf Kassis, E., Loring, S., & Talmor, D. Mortality and pulmonary mechanics in relation to respiratory system and transpulmonary driving pressures in ARDS (2016). *Intensive Care Medicine,* 42(8), 1206-1213.



**Hospital Universitario
del Henares**

 **Comunidad de Madrid**