



COVID-19 Task Force SV

Boletín informativo Número 2 (Volumen 2): 15 noviembre 2020.

CONTENIDOS.

- Editorial: Un proyecto se hará realidad en diciembre.
- Tratamiento de COVID-19: manejo de insuficiencia respiratoria hipoxémica.

EDITORIAL: Un proyecto se hará realidad en diciembre.

Editor: Dr. Hugo Villarroel-Ábrego, médico internista, cardiólogo y ecocardiografista.

El proyecto de escribir un libro sobre COVID-19 ha estado en agenda del Task Force El Salvador desde agosto 2020. Basándonos en el material colectado en 27 boletines, el trabajo de revisar, ordenar, actualizar y compilar tanta evidencia resulta por momentos abrumador. Ni siquiera es una idea novedosa: ya se están publicando textos en diferentes idiomas y latitudes sobre este fenómeno llamado COVID-19. Quizá el que se esté escribirse sobre la marcha, en tiempo real, le confiera un atractivo especial a esta labor, pero no es un obstáculo pequeño el que la evidencia cambie día con día, llevándonos a conclusiones y posturas insospechadas. Como se expresó en uno de tantos editoriales, entre tanta evidencia de pobre calidad y artículos retractados, la pregunta de cada día llegó a ser: “¿Y ahora en que mentiras vamos a creer?”

Probablemente el obstáculo mayor que enfrentamos es la falta de material gráfico propio, inédito, dadas las condiciones de sigilo con que se manejan los temas de la pandemia. No nos conformamos con reproducir material de la literatura publicada porque además de no querer hacer infracción de derechos de autoría, y deseamos dar a conocer al mundo nuestra propia experiencia. Una vez más, la amable y desinteresada ayuda de los miembros del Task Force permitirá, sin duda, superar estas deficiencias.

El artículo único del Boletín actual es un complemento del anterior porque, ya visitados los mecanismos de lesión pulmonar, el manejo de la hipoxemia no podía ser más oportuno, adentrándonos en temática que estará ubicada en la sección de terapéutica. Al tratarse de un borrador, el editor espera que el tema pueda ser enriquecido por los lectores, que tendrán todo el derecho de aportar opiniones, imágenes y bibliografía. Recuerden, será un legado del que estaremos siempre muy orgullosos.

TRATAMIENTO DE COVID-19: MANEJO DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA HIPOXÉMICA.

Hugo Villarroel-Ábrego, médico internista, cardiólogo y ecocardiografista.

1. GENERALIDADES.

Más de un 25% de pacientes con COVID-19 precisan soporte ventilatorio invasivo o no invasivo¹. Escasas son las publicaciones relacionadas con la eficacia del soporte ventilatorio no invasivo en estos casos, y más escasas aun las que analicen los resultados ajustados a los distintos tipos de terapias, duración del tratamiento o momento de inicio del mismo.

En caso de insuficiencia respiratoria hipoxémica (saturación de oxígeno [SatO₂] $<$ 94%, presión parcial de O₂ arterial [PaO₂] $<$ 80 mmHg) en pacientes con COVID-19, debe tenerse en cuenta que muchas de las consideraciones usuales para otras condiciones respiratorias con clínica en apariencia similar no resultan efectivas. Hay que resaltar que las neumonías por COVID-19 no resuelven con rapidez, las estancias hospitalarias son prolongadas (en el orden de semanas) y que la baja tasa de movilidad de pacientes en unidades de cuidado intensivo (UCI) lleva a fácil sobresaturación de los servicios, con la consecuente escasez de camas, ventiladores mecánicos y personal capacitado para manejo de cuidados críticos. El soporte para pacientes hipoxémicos se clasifica en dos grandes categorías²:

- **Soporte no invasivo:** cualquier intervención que no incluya intubación endotraqueal con ventilación mecánica;
- **Soporte invasivo:** Ventilación mecánica con intubación endotraqueal.

La decisión acerca del tipo de soporte necesario demanda:

- Individualizar cada caso, considerando el tiempo de evolución, es decir la fase de la lesión pulmonar; comprender los mecanismos de hipoxemia y la fisiopatología: el fenotipo de lesión pulmonar es crucial al respecto;
- Valorar cuidadosamente las variables clínicas: frecuencia respiratoria, estado mental, gasometría, trabajo respiratorio, tirajes, uso de músculos accesorios de la respiración, balanceo toraco-abdominal;
- Los recursos materiales disponibles, incluyendo camas, monitores y demás equipos;
- Valorar las condiciones de seguridad para los pacientes y el personal de salud, para reducir al máximo las posibilidades de contagio: esto incluye las reservas de equipos de protección personal (EPP);
- El nivel de entrenamiento y experiencia del personal médico y paramédico;
- Capacidad de supervisión del personal a cargo;
- Consideraciones éticas, en especial en caso de que las instituciones sean incapaces de brindar el necesario soporte a todos los pacientes.

La condición pulmonar no se deteriora exclusivamente por las lesiones inducidas por el virus y la respuesta inmune del hospedero. La hipoxemia sostenida da origen a un círculo vicioso de eventos que se ha dado en llamar “lesión autoinducida”, muy notable en casos de COVID-19. Como es de esperar, las respuestas a la hipoxemia incluyen un aumento de la frecuencia respiratoria y del esfuerzo o trabajo para ventilar, lo cual repercute mecánicamente sobre el tejido pulmonar, aumentando el estrés y el strain a nivel tisular¹. Las oscilaciones de la presión intrapleurar podrían ser un desencadenante que lleve a los pacientes desde un fenotipo L (ver Sección II, Capítulo 5, para la descripción de los fenotipos de lesión pulmonar en COVID-19) hasta fenotipo H. Importante que debido a los efectos del SARS-CoV-2 sobre el sistema nervioso central, el esfuerzo respiratorio no siempre es percibido como incómodo por el paciente, que está hipoxémico pero no reporta disnea (“hipoxemia feliz”) y podría deteriorarse significativamente si los clínicos no están atentos al patrón respiratorio y a los signos de aumento del *drive* respiratorio. Por otra parte, si la respiración es laboriosa y el paciente recibe cualquier tipo de soporte ventilatorio con presión positiva, se puede promover que, por aumento de la permeabilidad capilar, haya edema y lesión pulmonares; esto constituye otro tipo de lesión pulmonar autoinducida. Estos pacientes tienen un elevado *drive*: taquipnea, volúmenes tidal elevados y, cuando hay un catéter venoso central en posición, es evidente que hay grandes oscilaciones de la presión venosa central (PVC).

Según la clínica y el fenotipo (incluyendo la valoración radiológica) se definen varias modalidades de presentación según su perfil evolutivo:

- Insuficiencia respiratoria hipóxica hiperaguda;
- Insuficiencia respiratoria con evolución “indolente”;
- Insuficiencia respiratoria con comportamiento bifásico, en particular cuando se sobreagrega la lesión autoinducida;
- Insuficiencia respiratoria tardía.

2. ESTRATEGIAS DE SOPORTE VENTILATORIO NO INVASIVAS.

2.1 Oxigenoterapia.

La entrega de oxígeno dependerá no solo de la fracción inspirada (FiO_2) indicada, sino de las condiciones ventilatorias del paciente, su volumen tidal, volumen minuto y pico flujo inspiratorio. Estará indicada aunque no haya disnea ni esfuerzo respiratorio excesivo, si hay hipoxemia.

Todas las estrategias de oxigenación con cánula nasal o mascarilla son capaces de generar aerosoles, un inconveniente a tomar en cuenta para el personal de salud. La selección de cánulas o mascarillas dependerá de los recursos disponibles, pero deben recordarse las ventajas y limitaciones de cada método.

La Tabla 1 compara los dos fenotipos de neumonía COVID-19. La Tabla 2 resume las características de las modalidades de oxigenación no invasiva.

Tabla 1

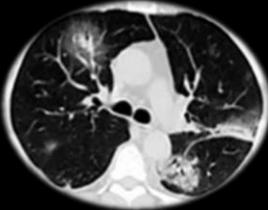
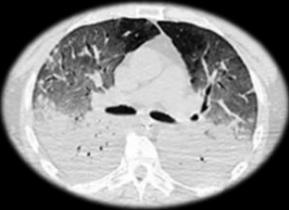
Comparación de fenotipos en neumonía COVID-19		
Variable	Fenotipo L	Fenotipo H
Compliance	Normal/↓	↑
Elastancia	↓	↑
Relación V/Q	↓	↑
Volumen de gas	↓	↓↓↓
Reclutabilidad (respuesta a PEEP/prono)	↓	↑↑
Peso pulmonar	↑	↑↑↑
Radiología	 	
Tomografía	 	

Tabla 2

Modalidades básicas no invasivas de entrega de oxígeno			
Modalidad entrega	Cánula nasal	Venturi	Máscara reservorio
FiO ₂	28-45%	24-60%	90%
Flujo operativo	1-6 L/min	5-10 L/min	>10 L/min
Aerosolización	1 L/min: 66 cm 5 L/min: 100 cm	40%: 33 cm	12 L/min: <10 cm

2.2 Manejo de hipoxemia aguda significativa.

La persistencia de hipoxemia a pesar de la oxigenoterapia obliga a valorar métodos de administración con alto flujo o con asistencia de presión. Para valorar la severidad de la hipoxemia se puede recurrir a la información de la Tabla 3 (NHLBI)²:

Tabla 3

Clasificación de la severidad de la hipoxemia		
Grados	Índice PaO ₂ /FiO ₂	Índice SpO ₂ /FiO ₂
Normal	>300	>315
Hipoxemia	<300	<315
Lesión pulmonar aguda	300-200	315-236
SDRA	<200	<236

Si la relación PaO₂/FiO₂ es menor de 200 la hipoxemia es severa y, en especial si hay taquipnea y uso de músculos accesorios de la respiración, se justifica un ensayo o reto con alguna de las siguientes alternativas, capaces de entregar FiO₂ cercanas al 100%:

- Cánula nasal de alto flujo (CNAF);
- Presión positiva continua en vías aéreas (CPAP);
- Ventilación mecánica no invasiva (VMNI).

Estos retos pueden durar 30-60 minutos, bajo monitoreo de saturación y gasométrico, el objetivo es evitar la intubación endotraqueal.

2.2.1 Cánula nasal de alto flujo.

- Las CNAF requiere menos mantenimiento que la ventilación mecánica invasiva o no invasiva y puede proporcionar FiO₂ cercana al 100% pero, además, puede dar soporte con presión positiva al final de la espiración (PEEP), en un rango hasta 5 cmH₂O, dependiendo de la tasa de flujo y de cuán ajustada este la cánula a nariz del paciente; estas presiones generan reclutamiento alveolar y reducen, por tanto, los desbalances ventilación-perfusión.
- Otra ventaja es que genera espacio muerto anatómico, reduciendo así el trabajo respiratorio, y el lavado del CO₂ del espacio muerto anatómico podría colaborar con disminuir la PaCO₂.
- Este tipo de soporte no invasivo, es reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el tratamiento de pacientes con COVID-19, para la pre oxigenación antes de la intubación o para el apoyo ventilatorio no invasivo con un seguimiento estrecho del deterioro clínico en pacientes seleccionados con insuficiencia respiratoria hipoxémica.
- Se debe iniciar con altos flujos (30-40 L/min) La distancia alcanzada por los aerosoles es de 17.2±3 cm a pesar de flujos tan altos como 60 L/min, siempre cuando la posición de la cánula sea óptima.

2.2.2 CPAP.

La presión positiva continua es de utilidad en COVID-19 hipoxémico porque aunque no aporta soporte inspiratorio puede reducir los shunt. Se pueden emplear *helmets* (menor riesgo de dispersión) o máscaras oronasales convencionales sin puertos exhalatorios y filtros HEPA (filtros de alta eficiencia de filtrado de partículas). Comenzar con PEEP/EPAP (presión positiva espiratoria) entre 10-14 cmH₂O con FiO₂ de 60% y monitorizar cercanamente.

2.2.3. Ventilación mecánica no invasiva (VMNI).

- Está indicada en pacientes sin indicación inminente de intubación orotraqueal, o sin disponibilidad para ofrecerle un tratamiento invasivo. El paciente deberá estar consciente y hemodinámicamente estable, libre de falla multiorgánica y será monitorizado en unidades de cuidados intermedios o intensivos.
- La VMNI con máscara tipo *Total Face*, con circuito simple ventilado con una IPAP a 10 cmH₂O/EPAP 5 cmH₂O genera dispersión de aerosoles hasta 60 cm. Cuando la IPAP se incrementa a 18 cmH₂O se alcanza una dispersión de 81 cm.
- Es ideal realizar VMNI con equipos que permitan conexión a circuito doble rama, circuitos cerrados sin puertos exhalatorios y máscaras con codo azul (tipo *total face*), idealmente la interfaz sería tipo *helmet*. Se debe titular la presión de soporte (PS) valorando el volumen tidal para evitar sobredistensión pulmonar y lesión inducida por ventilación mecánica. (Objetivo de tidal exhalado: <9 ml/kg). No emplear valores superiores a 5 cmH₂O de PS como norma general. Solo los equipos de flujo continuo con doble tubuladura son capaces de proporcionar FiO₂>80%. El factor limitante para la terapia con CPAP y VMNI es el confort y capacidad de tolerancia del paciente.
- La persistencia de altos volúmenes corrientes en un paciente con VMNI también podría producir injuria pulmonar inducida por la ventilación mecánica (VILI × VMNI).

Todas estas modalidades de soporte no invasivo pueden ser realizadas con el paciente en posición prono. Algunos pacientes en el periodo muy temprano de COVID-19 desarrollan atelectasias, generando un círculo vicioso de mayores zonas de colapso, mayor hipoxemia y mayor trabajo muscular. Desde el inicio, se puede prevenir que estos pacientes entren en círculo vicioso colocándoles rápidamente algún tipo de soporte no invasivo en posición prono.

Debe procederse a la intubación orotraqueal en el caso de que se presenten predictores de falla del soporte no invasivo):

- Deterioro de la saturación;
- Uso continuo de músculos accesorios;

- Volumen tidal espirado mayor a 9,5 ml/kg, (podría generar VILI en el caso de uso de VMNI);
- Deterioro de sensorio.

En estos casos se requerirá de estrategias ventilatorias invasivas.

3. ESTRATEGIAS INVASIVAS DE SOPORTE VENTILATORIO.

Muchas de las decisiones a tomar si se inicia ventilación mecánica invasiva dependen del fenotipo de la lesión pulmonar. En el fenotipo L (una vez más, se sugiere consultar la Sección II, Capítulo 5, para la descripción de los fenotipos de lesión pulmonar en COVID-19) hay vasoconstricción hipóxica y shunts elevados; en estos casos deberían usarse valores bajos de PEEP porque hay buen volumen aéreo pulmonar, de modo que debería prestarse especial atención a la perfusión. La PEEP alta y la pronación solo parecen mejorar la oxigenación de modo aparente o transitorio, pero sin capacidad de reclutamiento, tan solo modificando la perfusión aparente o transitoriamente, pero en realidad no reclutan, simplemente cambian perfusión pulmonar. Es importante elegir la PEEP más baja posible, un tidal no estrictamente limitado y una frecuencia respiratoria no mayor de 20/min. La PEEP alta compromete el retorno venoso a cámaras derechas y se requiere de ajustes de precarga.

En el fenotipo H el comportamiento semeja más al del distrés clásico. Muchos de estos pacientes tuvieron excesivo trabajo respiratorio por varios días (lesión autoinducida), a menudo con CPAP o VMNI sostenidas por tiempo excesivo (VILI) , sufriendo de lesión autoinducida. Estos pacientes se benefician con pronación y PEEP ligeramente más elevado, siempre con cercana saturación de SpO₂ y/o PaCO₂. Una PaCO₂ por encima de 50 mmHg, indica hipoventilación severa por una estrategia de ventilación mecánica, pero podría suceder también en casos de atelectasias por reabsorción.

El proceso que lleva de la evaluación inicial a la toma de decisiones definitivas de manejo ventilatorio se muestra en forma de algoritmo en la Figura 1.

Deben evitarse las técnicas que generan riesgo de aerosolización durante la presión positiva, como las desconexiones del circuito o el uso de broncodilatadores en nebulización. Se desaconseja el uso de humidificación activa porque predispone a la aerosolización de partículas. Para la humidificación es recomendado el uso de HMEF (intercambiador y filtro de calor y humedad).

Es importante aclarar que una decisión a considerar con extremo cuidado es la necesidad de traqueostomía. Es controversial definir el momento apropiado: El paciente debería estar estable y, según algunos autores, debería disponerse ya de estudios moleculares negativos y no antes de 14 días de ventilación invasiva. Factores como las comorbilidades y pronóstico

después de traqueostomía o han sido valorados a satisfacción³. Quizá el mayor problema a considerar sea el elevado riesgo de generación de aerosoles que conlleva el procedimiento.

Los procedimientos de destete para pacientes que responden favorablemente a la terapia no invasiva dependen de una evidente reducción del trabajo respiratorio con persistencia de una SapO₂ >92%. Después de 48 horas de estabilidad se puede considerar la reducción progresiva de oxígeno y, eventualmente el retiro del CPAP para las comidas. Eventualmente se ordenarán períodos de desconexión y se indicará oxigenoterapia convencional cuando la FiO₂ sea <40% sin hipoxemia. Se ha planteado como primordial el papel de la fisioterapia y de la rehabilitación pulmonar para acelerar la mejoría clínica y el proceso del alta, con menos secuelas, en especial de aquellos que han requerido de ventilación mecánica⁴.

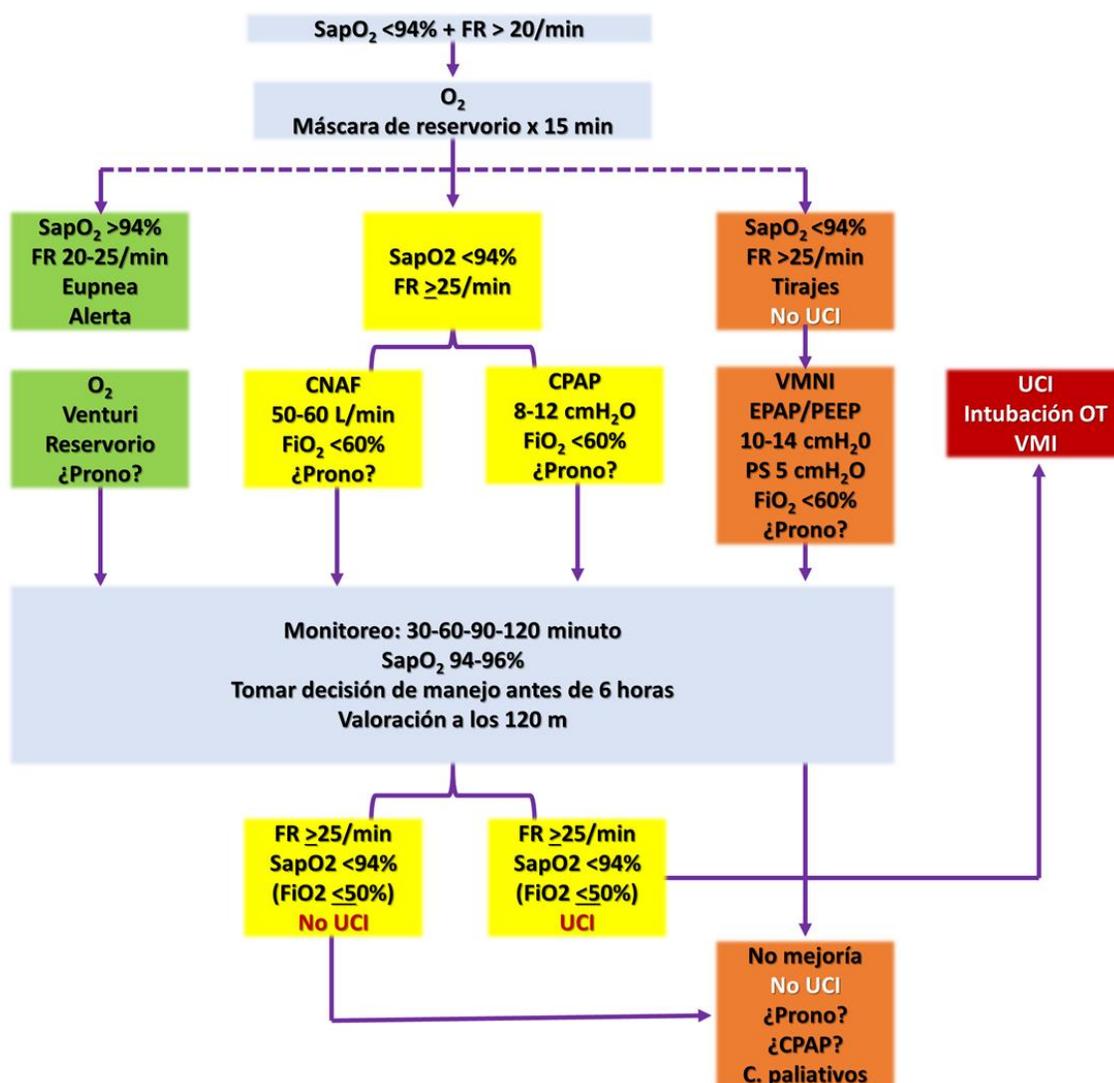


Figura 1. Algoritmo de manejo del paciente con neumonía hipóxica. Abreviaturas detalladas en el texto.

REFERENCIAS.

1. Vega ML, Siroti C, Montiel G, Toledo A, Franceschini C, Martínez-Fraga A, Vargas-Ramírez L, Carrillo JL, Torres-Fraga M. Recomendaciones para el Manejo No Invasivo e Invasivo de la Insuficiencia Respiratoria Hipoxémica de Novo COVID-19. *Revista Americana de Medicina Respiratoria. Suplemento especial COVID-19:68-96* ISSN 1852-236X.
2. Ramírez Prieto MT, Moreno-Zabaleta R, García Romero de Tejada JA. Neumonía COVID-19. ¿Qué aporta el soporte ventilatorio? Revisión de una cohorte de pacientes atendidos en un hospital de segundo nivel [COVID-19 Neumonía. What Does Ventilatory Support Offer? Review of a Cohort of Patients Treated in a Second Level Hospital] [published online ahead of print, 2020 Sep 11]. *Open Respiratory Archives*. 2020;doi:10.1016/j.opresp.2020.07.004
3. Chiesa-Estomba CM, Lechien JR, Calvo-Henríquez C, et al. Systematic review of international guidelines for tracheostomy in COVID-19 patients. *Oral Oncol*. 2020;108:104844. doi:10.1016/j.oraloncology.2020.104844.
4. Battaglini D, Robba C, Caiffa S, et al. Chest physiotherapy: An important adjuvant in critically ill mechanically ventilated patients with COVID-19. *Respir Physiol Neurobiol*. 2020;282:103529. doi:10.1016/j.resp.2020.103529.