



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PACIENTES CON SÍNDROME DE
DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO SEVERO POR COVID 19

AUTORES:

ANA KAREN BARRERA CANGUI

JANINA MARICELA TIGSE VASCONEZ

AÑO 2020-2021



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE FISIOTERAPIA

VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PACIENTES CON SÍNDROME DE
DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO SEVERO POR COVID 19

“Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Magíster en Terapia Respiratoria”

Profesor Guía FTR. Sergio Di Yelsi

Autores:

Ana Karen Barrera Cangui

Janina Maricela Tigse Vàsconez

2020-2021

DECLARACIÓN DOCENTE TUTOR

"Declaro haber dirigido el trabajo, VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO SEVERO POR COVID 19, a través de reuniones periódicas con las estudiantes Ana Karen Barrera Cangui y Janina Maricela Tigse Vasconez, en el período 2020-2021, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sergio Di Yelsi', with a large, sweeping flourish extending to the right.

FTR. Sergio Di Yelsi

Docente Tutor

DECLARACIÓN DOCENTE LECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO SEVERO POR COVID 19 de Ana Karen Barrera Cangui y Janina Maricela Tigse Vasconez, en el periodo 2020-2021, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Lic. Ignacio Capparelli

Firma

DECLARACIÓN AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ana Karen Barrera Cangui', with a large, stylized flourish at the end.

Ana Karen Barrera Cangui

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Janina Tigse', enclosed within a blue oval shape.

Janina Maricela Tigse Vasconez

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a mi madre y a mi ángel en el cielo Leonardo que siempre están junto a mí, apoyándome en todos mis proyectos.

Ana Karen Barrera Cangui.

A mis dos hijos por la paciencia que me han tenido durante todo este tiempo que por cumplir mis sueños y mi trabajo no he sido la madre presente que requerían.

Janina Maricela Tigse Vásquez

RESUMEN

En diciembre del 2019 se evidenció la presencia de pacientes con una neumonía de origen desconocido la cual se expandió a nivel mundial, con síntomas como fiebre, tos, secreción purulenta, que causó la muerte a un gran porcentaje de los habitantes del mundo entero. En marzo del 2021 la OMS la declaró pandemia.

La transmisión del virus se da a partir de gotitas y aerosoles, también puede ocurrir mediante contacto con fómites o superficies contaminadas. La mayoría de los casos (80%) presentaron síntomas leves, el 5% requirió ingreso a la unidad de cuidados intensivos y el 2.5% de pacientes con COVID 19 requirieron VM, estos pacientes comprendían una edad de 51 a 60 años, además presentaron comorbilidades siendo las más significativas la hipertensión (18%), enfermedad cardiovascular (14.4%) y diabetes (11%). También se presenta como factor de riesgo la edad avanzada.

Los pacientes que requirieron ingreso a la unidad de cuidados intensivos presentaron Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) para lo cual se utilizó la definición de Berlín del 2011. Estos pacientes requirieron Ventilación Mecánica (VM) la cual en los últimos años ha puesto énfasis en reducir los riesgos asociados a la VM o llamada ventilación protectora. Sin embargo, la VM a pesar del uso de parámetros protectores resultó en altos índices de mortalidad.

Palabras clave: síndrome de dificultad respiratoria aguda, enfermedad por coronavirus 2019, ventilación mecánica, unidad de cuidados intensivos

ABSTRACT

In December 2019, the presence of patients with pneumonia of unknown origin was evidenced, which spread worldwide, with symptoms such as fever, cough, purulent

discharge, which caused the death of a large percentage of the inhabitants of the entire world. In March 2021, the WHO declared it a pandemic.

The transmission of the virus occurs from droplets and aerosols, it can also occur through contact with fomites or contaminated surfaces. Most of the cases (80%) presented mild symptoms, 5% required admission to the intensive care unit and 2.5% of patients with COVID 19 required MV, these patients were between 51 and 60 years old, and also presented comorbidities the most significant being hypertension (18%), cardiovascular disease (14.4%) and diabetes (11%). Advanced age is also a risk factor.

The patients who required admission to the intensive care unit presented Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) for which the 2011 Berlin definition was used. These patients required Mechanical Ventilation (MV) which in recent years has placed emphasis on reduce the risks associated with MV or so-called protective ventilation. However, MV despite the use of protective parameters resulted in high mortality rates.

Keywords: acute respiratory distress syndrome, coronavirus disease 2019, mechanical ventilation, intensive care unit

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Desarrollo..... | 1 |
| 2.1. Origen del Sars-CoV-2..... | 1 |
| 2.2. Epidemiología..... | 2 |
| 2.3. Variantes del SARS-CoV-2..... | 3 |
| 2.4. Vacunación y hospitalizaciones..... | 4 |
| 2.5. Fisiopatología..... | 4 |
| 2.6. Tasa de mortalidad del SARS-COV-2..... | 5 |
| 2.7. Factores de riesgo..... | 5 |
| 2.8. Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA)..... | 6 |
| 2.9. Posicionamiento prono en pacientes ventilados mecánicamente..... | 8 |
| 2.10. Ventilación Mecánica Invasiva (VMI)..... | 9 |
| 3. Conclusiones..... | 12 |
| 4. Recomendaciones..... | 12 |
| 5. Referencias..... | 13 |

1. Introducción

En diciembre del año 2019 en Wuhan, China se evidenció un sinnúmero de casos de neumonía de origen desconocido. El 11 de marzo del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la enfermedad Covid-19 como pandemia. La mayoría de los casos (80%) se clasificaron como casos leves, sin embargo, un 5% requirió cuidados críticos y un 2,5% requirió ventilación mecánica por presentar insuficiencia respiratoria y falla multiorgánica (Li et al., 2020)

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) puede originarse en el lado gas o vascular más infiltrados alveolares y puede incluir un daño vascular importante que exige un enfoque de tratamiento diferente al que se aplica en el SDRA, además la variación en las tasas de mortalidad entre las unidades de cuidados intensivos (UCI) plantea la posibilidad de que el manejo ventilatorio contribuye a este resultado (Marini et al., 2020)

La ventilación mecánica (VM) generalmente se considera una terapia de apoyo y, a menudo, salva vidas. Sin embargo, durante los últimos 15 años, se ha puesto un gran énfasis en minimizar el riesgo asociado con la VM, particularmente una entidad conocida como lesión pulmonar inducida por ventilación (VILI). En pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) se ha demostrado que la administración de lo que se conoce como ventilación pulmonar protectora reduce este riesgo y mejora los resultados (Brochard et al., 2017)

2. Desarrollo

2.1. Origen del Sars-CoV-2

El virus SARS-CoV-2, más comúnmente conocido como coronavirus 2019 (Covid-19), es un nuevo virus respiratorio que fue reconocido por primera vez en China y actualmente repartido por todo el mundo, la literatura existente describe la presentación clínica de Covid-19 como distinta al síndrome respiratorio de Oriente Medio y similar al síndrome respiratorio agudo severo (Hur et al., 2020). La OMS lo

denominó SARS-CoV-2 ya que presenta una secuencia genética al menos 70% similar al SARS-CoV (Cortés, 2020).

2.2. Epidemiología

Desde la confirmación de los primeros casos de Covid-19 desde enero del 2020 hasta el 27 de septiembre del 2021 se han descrito un total de 243.327.429 casos confirmados de Covid-19 que incluyen 4.943.742 decesos en todo el mundo (OPS, 2021). Según el Centro Chino para Control y Prevención de Enfermedades publicó los siguientes hallazgos respecto al primer año del brote de Covid-19:

- Casos leves: con un 81% del total los mismos que corresponden a casos sin neumonía o neumonía leve.
- Casos graves: con un 14% del total con disnea, saturación de oxígeno 93%, frecuencias respiratorias de 30 por minuto, relación de la presión parcial de oxígeno arterial (Pao₂) y fracción inspirada proporción de oxígeno (FiO₂) <300, al igual infiltrados pulmonares dentro de las primeras 24 a 48 horas.
- Casos críticos: tan solo el 5% presentaron insuficiencia respiratoria, choque séptico y / o disfunción multiorgánica. (Wu & McGoogan, 2020)

En una revisión sistemática de la literatura con un metanálisis de Rodríguez et al., 2020 incluyó 19 estudios la mayoría de China y una de Australia con un total de 2874 pacientes de una edad media de 51 a 60 años presentaron en el 36% de los casos comorbilidades, siendo la más significativa la hipertensión (18%), enfermedad cardiovascular (14.4%) y diabetes (11%), entre otros. Las manifestaciones clínicas fueron fiebre (88%), tos (57%) y disnea (45%) fueron las más prevalentes. En las Radiografías de tórax el compromiso de la neumonía fue predominantemente bilateral (72%) con hallazgos de imagen de vidrio esmerilado y opacidad (68%) y el 20% de los pacientes requirió UCI por presentar SDRA mayoritariamente, lesión cardíaca aguda, insuficiencia renal con shock y un 13% del grupo de UCI murió.

Otro estudio realizado en la ciudad de China por Zhou et al., 2020 en dos hospitales en adultos mayores de 18 años de edad, la mayoría hombres hasta antes del 31 de enero del 2020 donde incluyeron 191 pacientes donde 137 tuvieron alta domiciliaria y 54 fallecieron. Este estudio arrojó resultados similares destacándose la hipertensión arterial (HTA) con el 48% siendo la comorbilidad más común, seguida de la diabetes mellitus con el 19% y la enfermedad coronaria con un 8%.

También mostró un aumento de la probabilidad de muerte intrahospitalaria asociada a edad avanzada, mayor falla orgánica secuencial (SOFA), dímero D mayor a 1ug/ml al momento de la admisión. Entre los síntomas más frecuentes estuvieron fiebre y tos, con producción de esputo y fatiga, linfocitopenia, alrededor de 32 pacientes requirieron VMI, de los cuales 31 murieron (97%). Una de las complicaciones más importantes es la sepsis, seguida de insuficiencia respiratoria aguda (IRA), SDRA e insuficiencia cardiaca (IC). El 50% de los pacientes que fallecieron experimentaron una infección secundaria y se produjo una neumonía asociada a la ventilación mecánica.

2.3. Variantes del SARS-CoV-2

Se considera un evento natural la aparición de mutaciones ya que es la evolución propia de los virus. Estos procesos de microevolución dan lugar a mutaciones adicionales las cuales generan contrastes genéticos en cada grupo de variantes. La OMS propuso clasificar las variantes de interés y de preocupación del SARS-CoV-2 en VOI y VOC (por sus siglas en inglés) respectivamente (OPS, 2021).

Para entender la evolución de la pandemia es importante las características de cada caso, edad, sexo, evolución de la enfermedad tanto como hospitalización o el requerimiento de cuidados intensivos, de igual forma el desenlace (recuperación o defunción) y algunos países también incluyen el estado de vacunación (OPS, 2021).

En América los países que informan sobre estos datos varía según la Subregión, es así que América del Norte los informa detalladamente mientras que

el resto de Subregiones de América notifica entre el 50 y 70% de la información (OPS, 2021)

2.4. Vacunación y hospitalizaciones

La vacunación busca disminuir la mortalidad y el requerimiento de hospitalización en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), es por ello que se ha hecho un enfoque para que la población complete el esquema de vacunación contra la Covid-19. Es así que en toda América se ha propuesto una cobertura de vacunación superior al 50% dando como resultado la disminución en la necesidad de cuidados intensivos, sin embargo, algunos países como Colombia, Perú, Argentina han tenido cumplido con una cobertura de vacunación entre el 30 y 50% y un requerimiento de UCI entre el 350 por cada 1.000 casos nuevos (OPS, 2021)

2.5. Fisiopatología

La transmisión del virus puede darse a través de gotitas y aerosoles, generándose columnas virales por centímetro cúbico, también puede ocurrir mediante fómites o superficies mucosas del huésped (ojos, nariz y boca). El período de incubación de Covid-19 puede ser de 5 a 6 días, pero puede ser hasta los 14 días o período presintomático (Parasher, 2020).

El virus se une a los receptores del huésped a través de endocitosis, después de la fusión de la membrana, el virus ingresa a las células epiteliales alveolares pulmonares donde se liberan muchas citoquinas y diferentes marcadores inflamatorios produciéndose lesión alveolar que desencadena un SDRA (Parasher, 2020).

Este proceso inflamatorio da lugar a la imagen de vidrio esmerilado que se observa en tomografías con una sensibilidad del 86%, en radiografía de tórax con una sensibilidad del 59% y debido a que las lesiones se localizan en las zonas periféricas del pulmón cercanas a la pared torácica también puede ser detectada por ecografía pulmonar; esta última permite realizar un seguimiento y progresión de la enfermedad sin irradiación (Naretto et al., 2020) también se realizan estudios de

coagulación (Dímero D), marcadores inflamatorios (proteína C reactiva y Ferritina), lactato deshidrogenasa, creatina quinasa y procalcitonina (Gandhi et al., 2020) que han resultan ser predictores de VM en pacientes con COVID19.

Estos procesos fisiopatológicos conducen fenotípicamente a un desarrollo de la enfermedad en 3 etapas:

- Etapa I (fase temprana) la cual es el resultado de la replicación del virus y se caracteriza por presencia de síntomas leves como cefalea, fiebre y mialgia.
- Etapa II (fase pulmonar): existe una activación de la respuesta inmune adaptativa, donde se inicia una cascada inflamatoria causando lesiones a nivel tisular y se caracteriza por insuficiencia respiratoria.
- Etapa III (fase hiperinflamatoria), presencia de falla multiorgánica generalizada con afectación pulmonar, consecuencia del síndrome de tormenta de citocinas. (Alves Cunha et al., 2020)

2.6. Tasa de mortalidad del SARS-COV-2

El Covid-19 parece tener una tasa de mortalidad más baja pero una tasa de transmisión más alta, lo que lleva a mayor muerte. La enfermedad grave se caracteriza por la hipoxia respiratoria, falla que requiere cuidados de apoyo prolongados a menudo que implican intubación y ventilación mecánica invasiva. (Hur et al., 2020). En estudios recientes, casi el 5% de pacientes con COVID-19 fueron admitidos en la unidad de cuidados intensivos (UCI), y el 2,3% de los pacientes necesitaba ventilación mecánica invasiva (VMI). En otro estudio, el 63,2% de los pacientes que fueron ingresado en UCI requirió VMI; 2,3-12,3% de los pacientes requirieron VMI e incluso oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) (Li et al., 2020)

2.7. Factores de riesgo

Los grupos con mayor riesgo de desarrollar Covid-19 grave son las personas de edad avanzada, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), y enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 1 y 2, obesidad (índice de masa corporal

≥30) enfermedad de células falciformes, enfermedad renal crónica, estado inmunodeprimido por trasplante de órganos, cáncer. Aún no está claro pero algunos estudios sugieren que el sexo masculino que no está incluido en la lista de factores de riesgo se ha asociado con una enfermedad grave al igual que pacientes con asma (moderada a grave), fibrosis quística, hipertensión, y otros estados inmunodeprimidos o uso de terapia inmunosupresora, también se descatacan afecciones neurológicas, enfermedad hepática, embarazo, fibrosis pulmonar, tabaquismo y problemas sanguíneos. (Gandhi et al., 2020)

2.8. Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA)

La presentación aparentemente inusual de insuficiencia respiratoria por Covid-19 fue de hecho SDRA (Kallet, 2021). Para definirlo como SDRA se utilizó la definición de Berlín del 2011 Ranieri et al., 2012 que propuso tres categorías:

- Según el grado de hipoxemia: leve: PaO_2/FiO_2 entre 200-300mmHg; moderado: PaO_2/FiO_2 entre 100-200mmHg, y; grave: PaO_2/FiO_2 <100mmHg. En todos los estadios se destaca una presión positiva al final de inspiración (PEEP) mayor a 5 cmH₂O. Con un incremento de la mortalidad a medida que disminuye la PaO_2/FiO_2 (Carrillo-Esper et al., 2020)
- Según el tiempo de evolución: Casi todos los pacientes se identificaron dentro de los 7 días, inicio dentro de una semana con sintomatología respiratoria inicial o casos que hayan empeorado con el tiempo.
- Exámenes de imagen: generalmente se ha estudiado radiografías y tomografías axiales computarizadas donde se evidencia opacidades bilaterales relacionadas con edema pulmonar.
- Medidas adicionales: baja distensibilidad del sistema respiratorio, pérdida del volumen pulmonar, aumento del espacio muerto, incremento de la permeabilidad vascular pulmonar y pérdida del tejido pulmonar aireado. Estos producen desequilibrios entre la relación ventilación perfusión conducen a hipoxemia y deterioro en la depuración de CO₂ (Carrillo-Esper et al., 2020)

2.8.1. Fenotipos asociados

En torno a la forma de ventilar a los pacientes inicialmente la Campaña Sobreviviendo la Sepsis (Gattinoni et al., 2020) recomendó ventilar a los pacientes bajo los criterios de Berlín ya que un grupo de pacientes presentaban las características de acuerdo a la definición de Berlín, pero otro grupo presentó características distintas a las de la definición de Berlín donde los pulmones al contrario presentaban una mayor distensibilidad o casi normal con una hipoxemia grave, respiración normal (hipoxemia “silenciosa”) o bien disneicos, hipocapnicos o hipercapnicos, respondedores al prono o no, fenotipo L y fenotipo H (Carrillo-Esper et al., 2020).

Estos dos estudios (Gattinoni et al., 2020 y Carrillo-Esper et al., 2020) describen estos dos fenotipos como una transición del fenotipo L al H que puede deberse a la misma evolución de la neumonía, a la lesión pulmonar autoinflingida, también mencionan que la aplicación de opciones de oxigenación no invasiva puede estar asociadas al fracaso y retrasan la intubación.

– Fenotipo L

- Sus características principales son:
- Baja elastancia.
- Disminución de la relación ventilación y perfusión (V/Q).
- Edema intersticial sub-pleural local e imagen de vidrio esmerilado por tomografía computarizada (TC) por lo cual el peso del pulmón es bajo.
- Baja capacidad de reclutamiento alveolar, baja cantidad de tejido no aireado.
- Puede llegar a presentar una hipoxemia grave con aumento negativo de la presión inspiratoria intratorácica, incremento del volumen corriente en la respiración espontánea.
- Aumento de la permeabilidad pulmonar por el proceso inflamatorio más edema intersticial.
- Estas alteraciones son la causa de la lesión pulmonar autoinflingida (P-SILI)

- Fenotipo H similar al SDRA grave
 - Elastancia aumentada por disminución del volumen de gas y por aumento del edema
 - Derivación de derecha a izquierda por aumento de la fracción del gasto cardíaco que irriga zonas no aireadas y presenta alta capacidad de reclutamiento pulmonar.
 - Incremento del peso del pulmón.
 - Aumento de la capacidad de reclutamiento.

De acuerdo a esto es muy importante identificar las características para garantizar un tratamiento adecuado de los pacientes.

2.9. Posicionamiento prono en pacientes ventilados mecánicamente

La posición prono fue recomendada por primera vez en el año de 1974 debido a una significativa mejoría en la oxigenación. En el SDRA se evidencia hipoxemia refractaria grave en pacientes ventilados mecánicamente (Setten et al., 2016). Sin embargo, a pesar de ser una indicación en el SDRA grave anteriormente esta técnica se realizaba en menos del 50% de los casos lo cual ha cambiado a partir del COVID-19 debido probablemente a la severidad con la que se presentaba la enfermedad (Concha et al., 2021), la posición supino ha demostrado mejorar la oxigenación, disminuir la mortalidad, también se ha mencionado que podría evitar la lesión pulmonar asociada al ventilador ya que se redistribuye el estrés y la tensión en las zonas pulmonares ventiladas, reduce las áreas pulmonares sobreinfladas y al mismo tiempo promueve el reclutamiento alveolar (Guérin et al., 2013).

En lo referente al tiempo de prono el estudio de Guérin et al., 2013 somete a los pacientes a sesiones de decúbito prono de 16 horas consecutivas con mediciones cada 6 horas, tratando de mantener una presión meseta de no más de 30 cm de cmH₂O con pH de 7.20 a 7.45 logrando el 16% de mortalidad frente al 32% de mortalidad en los pacientes que permanecieron en supino además de una tasa de extubación exitosa.

Otro estudio de Concha et al., 2021 habla sobre el decúbito prono prolongado con sesiones de casi 48 horas y menciona que es factible ya que en momentos pico de una pandemia puede disminuir los riesgos de los cambios posicionales y reducir las cargas del personal asistencial. Menciona también que en estos pronos de más de 24 horas puede presentarse edema facial, úlceras por presión en cara y tórax pero que desaparecen al alta del paciente. Sin embargo, menciona que desconoce si a más horas de prono incrementa el beneficio de la técnica.

2.10. Ventilación Mecánica Invasiva (VMI)

A pesar de la aplicación de protocolos de ventilación protectora la mortalidad en la UCI es muy alta (Carrillo-Esper et al., 2020)

El fundamento de la ventilación invasiva temprana se basó en tres factores: Primero, el miedo con respecto posible aerosolización del manejo de pacientes con ventilación no invasiva (VNI) o alto flujo de oxígeno nasal. Los médicos involucrados en procedimientos que generan aerosoles tienen aproximadamente 3 veces el riesgo de infección en comparación con otros profesionales de la salud. Al principio de la tasa de infección entre los trabajadores de la salud eran 4% en China (la mayoría en Wuhan) y 14% en Italia.

En segundo lugar, era motivo de preocupación para el desarrollo potencial de una lesión pulmonar autoinfligida por el paciente (P-SILI) por la respiración espontánea en un V_t supranormal generada por altas presiones transalveolares (> -15 cmH₂O) de una combinación de altas presiones de conducción, preservar la fuerza de los músculos respiratorios y volúmenes pulmonares casi normales. Hipotéticamente, la intubación precoz y el control del patrón ventilatorio podrían mitigar la gravedad de la insuficiencia respiratoria.

En tercer lugar, los primeros informes de China describieron una desestabilización respiratoria aguda y repentina en el 46-65% de los pacientes con COVID 19 en la UCI, lo que aumentó el temor a una detección tardía en hospitales

abrumados. Por tanto, la intubación preventiva parecía razonable desde el punto de vista de la seguridad.(Kallet, 2021)

Las recomendaciones actuales sugieren la intubación temprana de los pacientes con COVID 19 por hipoxemia severa con PaO_2/FiO_2 a menudo <200 mmHg cumpliendo con los criterios de Berlín de SDRA moderado a grave; y proteger al personal de la transmisión viral. Sin embargo, la mortalidad durante la VMI parece ser alta y la ventilación protectora pulmonar es obligatoria. La respuesta fisiológica a la hipoxemia es mayor ventilación con aumento del volumen corriente y aumento de la frecuencia respiratoria, el aumento del impulso metabólico aumenta el consumo y demanda de oxígeno aumentando aún más el impulso respiratorio y el trabajo respiratorio. Los biomarcadores son útiles para evaluar la tendencia clínica.

A diferencia del SDRA la mayoría de los pulmones de Covid-19 no son pequeños y rígidos (“pulmón de bebe”) con una distensibilidad casi normal y probablemente no se benefician de la PEEP. Los ajustes del ventilador inicialmente con PEEP más baja y un volumen tidal más alto que el SDRA grave típico se puede indicar con una PEEP de 8 cm H₂O, presión de conducción <15 cm H₂O y una presión meseta para lograr volúmenes tidales de aproximadamente 8 ml/kg del peso ideal en sujetos que desarrollen hipercapnia, para empezar luego la PEEP se puede ajustar gradualmente hasta aproximadamente 15 cmH₂O, manteniendo baja la presión de conducción (DP) (Möhlenkamp & Thiele, 2020).

Es importante destacar que la DP no es simplemente la diferencia entre la PEEP y la presión meseta sino que el volumen corriente (VT) resultante debe normalizarse a la distensibilidad del sistema respiratorio por lo tanto debe ajustarse al tamaño del pulmón. Un VT demasiado bajo para el tamaño del pulmón puede provocar hipoventilación y atelectasia. Una distensibilidad baja indica un pulmón de bebe funcional y generalmente responde a una PEEP más alta (Möhlenkamp & Thiele, 2020).

Algunos pacientes pueden desarrollar hiperinflamación y agravamiento del edema pulmonar. Insuficiencia cardíaca, sobrecarga de líquidos disfunción multiorgánica lo que puede ocasionar una elevada elastancia (= bajo cumplimiento) una más alta capacidad de reclutamiento y la respuesta PEEP o SDRA típico, estos pacientes pueden beneficiarse de aumentos de PEEP más allá de los 15 cm H₂O cada 15 a 30 minutos o por maniobras de reclutamiento. Como resumen estudios sugieren la ventilación de los pacientes de la UCI con COVID 19 requieren estrategias ventilatorias de protección pulmonar e individualizadas para mejorar el resultado (Möhlenkamp & Thiele, 2020).

3. Conclusiones

1. La rápida propagación del virus del Covid-19 a nivel mundial y los altos índices de mortalidad en los centros sanitarios obligaron a que se dispusieran recursos para realizar múltiples estudios e investigaciones además de posibles tratamientos y vacunas.
2. Los altos índices de mortalidad inicial en las salas de cuidados intensivos pueden deberse entre otras causas a la falta de conocimientos fisiopatológicos sobre la enfermedad del Covid-19 y al desarrollo de un SDRA grave que difería con la presentación típica del SDRA publicada por la definición de Berlín.
3. La presentación atípica del SDRA por Covid-19 según la definición de Berlín hizo que se generara una confusión en la forma de como se ventilaban a los pacientes.

4. Recomendaciones

1. Se recomienda mantener una ventilación protectora en pacientes Covid-19 con SDRA que requieran ventilación mecánica invasiva, ya que esto disminuirá la lesión inducida por el ventilador y aumentará la supervivencia del paciente.
2. Es indispensable que los países inviertan en ciencia, tecnología e investigación además de capacitación continua a sus profesionales de la salud para estar preparados frente a futuras situaciones de pandemia.
3. Fomentar la investigación en cada uno de los centros de atención sanitaria para contar con datos claros que permitan realizar una autoevaluación como centro sanitario y como país lo que contribuiría a disminuir la mortalidad entre otros.

5. Referencias

- Alves Cunha, A. L., Quispe Cornejo, A. A., Hilari Ávila, A., Valdivia Cayoja, A., Chino Mendoza, J. M., & Vera Carrasco, O. (2020). Breve Historia Y Fisiopatología Del Covid-19. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 130–143. https://www.worldometers.info/coronavirus/country/bolivia/%0Ahttp://www.sciel.org.bo/pdf/chc/v61n1/v61n1_a11.pdf
- Brochard, L., Slutsky, A., & Pesenti, A. (2017). Mechanical ventilation to minimize progression of lung injury in acute respiratory failure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(4), 438–442. <https://doi.org/10.1164/rccm.201605-1081CP>
- Carrillo-Esper, R., Mejía-Gómez, L., Monares-Zepeda, E., Chavarría-Martínez, U., Díaz-Carrillo, A., Ayala-León, M., Zamora-Gómez, S., Sánchez-Díaz, J. S., Lomelí-Terán, M., Briones-Garduño, J. C., & Pérez-Calatayud, Á. A. (2020). Hemodynamic and mechanical ventilation approach in patients with COVID-19. *Cirugía y Cirujanos (English Edition)*, 88(6), 805–817. <https://doi.org/10.24875/CIRU.20000301>
- Concha, P., Treso-Geira, M., Esteve-Sala, C., Prades-Berengué, C., Domingo-Marco, J., & Roche-Campo, F. (2021). Invasive mechanical ventilation and prolonged prone position during the COVID-19 pandemic. *Medicina Intensiva, January*. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.01.001>
- Cortés, M. E. (2020). Coronavirus como amenaza a la salud pública. *Revista Medica de Chile*, 148(1), 124–126. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000100124>
- Gandhi, R. T., Lynch, J. B., & del Rio, C. (2020). Mild or Moderate Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 383(18), 1757–1766. <https://doi.org/10.1056/nejmcp2009249>
- Gattinoni, L., Chiumello, D., Caironi, P., Busana, M., Romitti, F., Brazzi, L., & Camporota, L. (2020). COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Medicine*, 46(6), 1099–1102. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
- Guérin, C., Reignier, J., Richard, J.-C., Beuret, P., Gacouin, A., Boulain, T., Mercier, E., Badet, M., Mercat, A., Baudin, O., Clavel, M., Chatellier, D., Jaber, S., Rosselli, S., Mancebo, J., Sirodot, M., Hilbert, G., Bengler, C., Richecoeur, J., ... Ayzac, L. (2013). Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*, 368(23), 2159–2168. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1214103>
- Hur, K., Price, K., Gray, E., Reeti, G., Maksimoski, M., Racette, S., Schneider, A., & Khanwalkar, A. (2020). Factors Associated With Intubation and Prolonged Intubation in Hospitalized Patients With COVID-19. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 163(1)(0), 170–178.

- Instituto de salud carlos III. (2020). *Informe del grupo de análisis científico de Coronavirus del ISCIII (GACC-ISCIII) Origen del SARS-COV-2.*
- Kallet, R. H. (2021). The Year in Review: Mechanical Ventilation During the First Year of the COVID-19 Pandemic. *Respiratory Care*, 66(8), 1341–1362. <https://doi.org/10.4187/respcare.09257>
- Li, W., Lin, F., Dai, M., Chen, L., Han, D., Cui, Y., & Pan, P. (2020). Early predictors for mechanical ventilation in COVID-19 patients. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*, 16, 1–14.
- Marini, J. J., Hotchkiss, J. R., & Broccard, A. F. (2020). Management of COVID 19 Respiratory Distress. *Critical Care*, 323(6), 2329–2330. <https://doi.org/10.1186/cc2392>
- Möhlenkamp, S., & Thiele, H. (2020). Ventilation of COVID-19 patients in intensive care units. *Herz*, 45(4), 329–331. <https://doi.org/10.1007/s00059-020-04923-1>
- Naretto, O., Emilio, Á., Patricia, P. M., & Angélica, S. M. (2020). Fisiopatología Pulmonar de la COVID-19. *Revista Americana de Medicina Respiratoria*, 20, 402–409.
- OPS. (2021). Actualización Epidemiológica Enfermedad por coronavirus Tabla de Contenido. *Ops*, 26.
- Parasher, A. (2020). COVID-19: Current understanding of its Pathophysiology, Clinical presentation and Treatment. *Postgraduate Medical Journal*, 97(1147), 312–320. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138577>
- Setten, M., Plotnikow, G. A., & Accoce, M. (2016). Prone position in patients with acute respiratory distress syndrome. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 28(4), 452–462. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20160066>
- Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(13), 1239–1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>