

DIV. KINESIOLOGÍA
INTENSIVA (sochimi)



SOCIEDAD CHILENA
DE MEDICINA INTENSIVA



RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DEL DESTETE DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN SUJETOS CON CORONAVIRUS (COVID – 19)



RECOMENDACIONES

Autores:

Klgo. Felipe Cerpa Donoso.

Unidad de Paciente Crítico Adulto, Clínica Alemana, Santiago.

Escuela de Kinesiología, Universidad del Desarrollo, Santiago.

Klgo. Ricardo Arriagada Garrido.

Unidad de Paciente Crítico Adulto, Hospital Las Higueras, Talcahuano.

Escuela de Kinesiología, Universidad San Sebastián, Sede Concepción.

Unidad de Paciente Crítico y Servicio Médico-Quirúrgico, Clínica Biobío, Hualpén.

Klgo. Alexis Silva Gutiérrez.

Unidad de Paciente Crítico Adulto, Hospital Herminda Martín, Chillán.

Klga. Andrea Fuentes Villavicencio.

Unidad de Paciente Crítico, Hospital del Salvador, Santiago.

Klgo. Nicolás Montecinos Guíñez.

Unidad de Paciente Crítico Adulto, Clínica Las Condes, Santiago.

Unidad de Paciente Crítico Adulto, Hospital Clínico de la Universidad de Chile, Santiago.

Klgo. Rodrigo Alaña Rivas.

Unidad de Paciente Crítico Pediátrico, Hospital Clínico Universidad Católica, Santiago

Revisado por:

Klgo. Mg. Ep. Rodrigo Adasme Jeria.

Equipo de Terapia Respiratoria, Hospital Clínico Red de Salud Christus-UC, Santiago

Director científico DIKISOCHIMI

Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Rehabilitación, Universidad Andrés Bello

Klgo. Mg. Ed. Paola Figueroa González.

Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Rehabilitación, Universidad Andrés Bello

Presidente División Kinesiología Intensiva DIKISOCHIMI.

Klgo. MSc. Daniel Arellano Sepúlveda

Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago.

Director Científico SOCHIMI.

RECOMENDACIONES

Introducción

Según el reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el nuevo coronavirus conocido como COVID-19, es una enfermedad de origen viral, que ha representado un desafío mundial para la salud pública, debido a su alta velocidad de propagación (R_0 entre 2,0 - 3,3; según diferentes reportes)¹, la cuál ha sido catalogada como pandemia mundial².

La mortalidad del COVID-19 varía según la región considerada. En Chile, el porcentaje de mortalidad se encuentra en un 1,4%, de los casos confirmados, mientras que en Estados Unidos alcanza un 6%, de los casos confirmados a la fecha². Aproximadamente, el 20% de los contagiados requerirán hospitalización y de estos, un porcentaje aproximado de entre un 3% a 5% requerirá atención en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)^{3, 4}. La mortalidad en sujetos infectados con COVID-19 y conectados a ventilación mecánica invasiva (VMI) reportada inicialmente desde China, alcanzaba entre el 80% y 96,8%^{5,6}. En Chile, la mortalidad en pacientes en VMI infectados con COVID-19 es menor al 6%² (*Datos epidemiológicos reportados al 10 de Mayo de 2020*).

El soporte ventilatorio en sujetos con falla respiratoria por COVID – 19, requiere estrategias de VMI protectoras, que incluyen el uso de bloqueo neuromuscular y en algunos casos el posicionamiento en prono, entre otras medidas^{7,8}. Por lo anterior, tan importante como las estrategias de VMI protectora en estos pacientes, es tener una estrategia segura para el destete de VMI.

Se considera destete al acto clínico que consiste en la retirada de la VMI y tubo endotraqueal (TET). Este proceso, puede durar horas o días, donde algunos autores indican que este periodo podría representar hasta un 40% de la duración total de la VM⁹. Se recomienda tener un protocolo o estrategia de destete estandarizado, ya que, la evidencia existente ha demostrado una menor duración de la VMI y del proceso de destete, junto a una menor estadía en UCI, principalmente en unidades médicas y/o quirúrgicas, no así en UCI neuroquirúrgica¹⁰. Por otra parte, el proceso de destete protocolizado y guiado por profesionales no médicos ha demostrado reducir los días en VMI con un riesgo relativo (RR) de 2.13 (IC 95%, 1.55 a 2.92; p 0.001), en pacientes con un estancia promedio en VMI de entre 4.5 a 6 días. De esta forma el proceso se enfoca a un abordaje interdisciplinario del equipo de salud¹¹.

En la literatura están descritas diversas evaluaciones para predecir el éxito o fracaso del destete, donde el equipo interdisciplinario de salud de la UCI determinará si el sujeto se encuentra en condiciones adecuadas para mantener la respiración espontánea sin soporte ventilatorio. Se debe tener en cuenta que el proceso de destete de la VMI puede ser exitoso o

RECOMENDACIONES

fallido. Se considera fracaso del destete, cuando el sujeto no tolera una prueba de ventilación espontánea (PVE), o cuando existe necesidad de re-intubación dentro de las 48 horas posteriores a la extubación¹².

El destete se puede clasificar en: simple, cuando se supera la PVE al primer intento (69%); dificultoso, cuando se requieren hasta 3 intentos, o si han pasado hasta 7 días desde la primera PVE (20%); y prolongado, cuando han fallado al menos 3 PVE, o requiere más de 7 días desde la primera PVE no logrando la extubación (11%)¹³.

Criterios Clínicos Para el Inicio del Destete

Fisiopatológicamente el COVID – 19 produce daño citopático en neumocitos tipo I y II, con alta afinidad por receptores de la enzima convertidora de angiotensina (ACE2) ¹. En los casos severos, está marcada por una falla orgánica múltiple que puede cursar con disfunción respiratoria aguda, cardíaca, renal y hepática, mediada por un proceso inflamatorio asociado a liberación de citoquinas. A nivel pulmonar existirá edema pulmonar, radiológicamente caracterizado por, infiltrado alveolar bilateral, sub pleural y periférico. Con una presentación clínica característica de hipoxemia y disnea, que podría llevar a la necesidad de intubación y conexión a VMI⁴.

Desde el punto de vista de la bioquímica específica y exámenes complementarios para pacientes críticos con COVID – 19, se debe hacer especial seguimiento a factores de coagulación, como la Ferritina, Dimero D, Fibrinógeno, además de marcadores inflamatorios como la Proteína “C” Reactiva (PCR) e infecciosos como nivel de leucocitos y Procalcitonina, entre otros exámenes complementarios ⁶. La ausencia o disminución de la fiebre, será un marcador clínico de progresión favorable de la enfermedad ⁴.

El proceso de destete se inicia con la resolución o estabilización de la condición fisiopatológica que provocó la intubación y conexión a VMI del sujeto¹⁴. Al igual que otras enfermedades, en el destete de pacientes con COVID-19, se debe considerar el estadio de la enfermedad y los criterios clínicos para el inicio de este proceso (Tabla 1).

RECOMENDACIONES

Tabla 1. Criterios Clínicos Para el Inicio del Destete¹⁴.

1. Mejoría en la condición que causó la insuficiencia respiratoria o necesidad de intubación.
2. Estabilidad hemodinámica en ausencia o mínima asistencia de drogas vasoactivas.
3. Presión parcial de oxígeno arterial (PaO ₂) superior a 60 mmHg, con fracción de oxígeno inspirado (FiO ₂) inferior a 0.4 y presión positiva espiratoria final (PEEP) menor o igual 10 cmH ₂ O. Es decir, relación PaO ₂ /FiO ₂ > 150 mmHg.
4. Volumen corriente (Vt) mayor a 5 ml / Kg peso ideal o ventilación espontánea que no genere esfuerzos inspiratorios deletéreos en el paciente (contracción activa de los músculos espiratorios, movimiento asincrónico de la caja torácica y el abdomen o la contracción activa del esternocleidomastoideo.)
5. Volumen minuto menor a 15 L/min.
6. Nivel neurológico adecuado que le permita estar vigil y proteger vía aérea. Asimilable a SAS 3 o 4, RASS 0 o -1, Escala de Coma de Glasgow (ECG), mayor a 9, considerando que la presencia de TET podría alterar el ítem de respuesta verbal.
7. Capacidad del paciente para iniciar un esfuerzo inspiratorio que le permita sostener una ventilación en modalidad espontánea.
8. Balance hídrico neutro o en vías de corrección.
9. Estabilidad metabólica con parámetros de microcirculación, electrolitos y equilibrio ácido-base normal, o en vías de normalización.

Si los sujetos cumplen con los criterios anteriormente señalados, en relación a los elementos que gatillaron su intubación y conexión a VMI, considerando además, su condición clínica basal (comorbilidades), podrían ser sometidos a una PVE para evaluar la posibilidad de llegar a la extubación¹⁵.

Sugerencias:

Según la literatura revisada, en relación al proceso de destete de VMI en pacientes con COVID-19, se sugiere que cada unidad tenga un protocolo o estrategia de destete estandarizado. Además, el equipo debe evaluar diariamente elementos multifactoriales; respiratorios, cardiovasculares, neurológicos, neuromusculares, metabólicos y marcadores de laboratorio específicos, que representen el estadio evolutivo específico de la enfermedad, para tomar la decisión de cuando iniciar el destete.

Prueba de Ventilación Espontánea (PVE) y factores predictores para el destete de VMI en Paciente con COVID – 19

RECOMENDACIONES

La transición desde la VMI controlada a la ventilación espontánea, implica un aumento del consumo de oxígeno diafragmático, con el consiguiente aumento en frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica. Por lo anterior, es necesario ejecutar una PVE a modo de “Test” de esfuerzo cardiopulmonar que permitirá reconocer si es posible avanzar hacia el destete del VMI¹³.

Los tipos de PVE más utilizados son:

- 1) Ventilación Espontánea con Tubo en T (TT): esta prueba se basa principalmente en desconectar al paciente del VMI y conectarlo a una pieza en T con aporte de oxígeno suplementario según requerimiento¹⁶.
- 2) Ventilación en Presión de Soporte (PSV): esta prueba se realiza con el paciente conectado a VMI agregando una mínima presión de soporte (igual o menor a 8 cmH₂O) y PEEP¹⁷.

Existe evidencia que sostiene que en usuarios con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC – Disfunción diafragmática e hiperinsuflación dinámica) e Insuficiencia Cardíaca (IC – Disfunción ventricular y congestión cardiopulmonar) moderada a severa, la carga cardiorrespiratoria asociada a la PVE en TT, en comparación a la PVE con PSV, podría generar inestabilidad hemodinámica e isquemia miocárdica, con el consiguiente fracaso y necesidad de reconexión a VMI¹⁸.

Las PVE en sus inicios se realizó con tiempos de duración de 120 minutos, los cuales han ido disminuyendo de acuerdo a la nueva literatura disponible, existiendo dos ensayos controlados aleatorizados que encontraron cifras similares de éxito en destete al comparar PVE de 30 minutos versus 120 minutos en sujetos sometidos a PVE en TT¹⁹ o PSV²⁰.

En cuanto a los factores predictores para éxito del destete, si bien son múltiples los indicadores, el Índice de Respiración Rápida Superficial (IRRS) ha sido el parámetro más estudiado y recomendado para la toma de decisión en el destete. Yang y Tobin²⁰, describieron el IRRS, el cual se obtiene de la relación de la frecuencia respiratoria (FR) dividida por el Vt, expresado en litros, con un valor umbral < 105 (respiraciones/min/L) que sería indicativo de éxito del destete²¹. Ensayos posteriores han mostrado valores de corte menores del IRRS, estableciendo valores umbrales de éxito diferenciados para cada tipo de PVE^{22,23}. Un IRRS menor a 75 (r/min/L) para PSV con un valor predictivo de éxito de 87%, con una sensibilidad de 0,73 y una especificidad de 0,71²⁴, mientras que un IRRS menor a 100 (r/min/L) para TT, con un valor predictivo de éxito de 78%, con una sensibilidad de 0,83 y especificidad de 0,78²³.

RECOMENDACIONES

En relación al destete en pacientes conectados a VMI con COVID – 19, se debe considerar el riesgo de aerosolización, por lo que se sugiere realizar la PVE en PSV con una asistencia de PS del orden de 8 cmH₂O o menos^{25,26}. Ahora bien, en el caso que el centro hospitalario realice PVE en TT²⁷, se debe realizar con un filtro bacteriano viral, conectado al dispositivo y elementos de protección personal (EPP) adecuados. De acuerdo al HMEF disponible, verificar la resistencia al flujo del dispositivo declarada por el fabricante, que por lo general son bajas, del orden de 1,8 – 2,0 cmH₂O a 60 lpm, en dispositivos de adultos. Por lo que se sugiere chequear la especificación técnica del dispositivo a utilizar. Como la PVE implica un esfuerzo y consumo de oxígeno significativo en algunos pacientes, existen estudios que recomiendan el descanso de una hora (reconexión a VMI) después de una PVE en TT exitosa y previo a la extubación. Este acto generó menor re-intubación dentro de las primeras 48 horas post extubación (14% versus 5%; p <0,001, Odds ratio (OR) de 0,33 intervalo de confianza al 95% (IC95%) de 0,16 a 0,65) en el grupo donde se ejecutó el descanso programado²⁸.

Durante la ejecución de la PVE en la modalidad que se seleccione, se debe mantener la monitorización clínica que permita pesquisar signos de fracaso, los que se describen en tabla 2.

Tabla 2. Signos de fracaso de PVE ^{22, 23,24, 29}.

1. IRRS > 75 (r/min/L) para PSV o IRRS > 100 (r/min/L) para TT.
2. FR mayor a 30 (respiraciones/minuto).
3. Frecuencia cardíaca (FC) > (140 latidos/minuto)
4. Presión arterial sistólica mayor a 180 o menor a 90 mmHg.
5. Saturación de oxígeno menor de 90% con oxígeno suplementario.
6. PaO ₂ igual o menor de 60 mmHg.
7. Relación PaO ₂ /FiO ₂ igual o menor de 150 mmHg (Si cuenta con GSA durante la PVE).
8. Hipoventilación aguda con aumento de PaCO ₂ en al menos 10 mmHg (Si cuenta con GSA durante la PVE).
9. Respiración dificultosa similar a la observada durante la actividad vigorosa (p. ej., retracciones de músculos accesorios o un patrón de respiración abdominal paradojal).

RECOMENDACIONES

Ante la aparición de alguno de estos signos, se deben evaluar los factores desencadenantes de la falla y corregirlos. Con lo anterior y, tomando en cuenta que la PVE genera aumento del consumo de oxígeno diafragmático y activación de metabolismo glucolítico, posterior a una PVE fallida se recomienda un descanso de 24 horas conectado a VMI para la repetición de una nueva PVE²⁹.

Sumado al IRRS, se han estudiado otros indicadores de éxito/fracaso, como son FR, ventilación minuto (FR minuto multiplicado por Vt espiratorio), producción de CO₂ medido con capnografía volumétrica y fuerza muscular respiratoria medida por presión inspiratoria máxima negativa (PIMáx) o medición de “*Negative Inspiratory Force*” (NIF) cuantificable con el mismo equipo de VMI, en caso de disponibilidad, con el fin de evitar la desconexión. A pesar de haber tenido buenos resultados en la predicción, faltan más estudios que respalden el uso de estos indicadores y determinen sus valores de corte³⁰.

Un elemento que también podría ayudar a complementar la toma de decisión durante el proceso de destete, es la utilización de ultrasonografía (US) diafragmática. Un ensayo clínico, aleatorizado, muestra que una excursión diafragmática > a 1,1 cm predice éxito en el destete con un 84,4% de sensibilidad y 82,6% de especificidad³¹. En esta línea, al final de la PVE en TT, se propone la utilización de la relación entre Frecuencia respiratoria/ excursión diafragmática (IRRS diafragmático) con valor de corte <1,3 como predictor de éxito en el destete³². La fracción de acortamiento diafragmática con variación mayor a 30-36% medida en la zona de aposición del diafragma, también ha encontrado adecuada precisión en la predicción del éxito, con 82% de sensibilidad y 88% de especificidad^{33, 34}. Sin embargo, un reciente estudio prospectivo multi céntrico, en pacientes con alto riesgo de re intubación (mayores de 65 años, con enfermedad cardíaca o respiratoria subyacente, o intubados > 7 días), quienes luego de haber sido sometidos con éxito a una PVE, fueron evaluados mediante US diafragmática encontrando un bajo valor predictivo de éxito/fracaso con esta técnica en comparación con otras evaluaciones. De un 46% *versus* 51%, usando excursión (p= 0,55) y de 71% *versus* 68%, usando engrosamiento (p= 0,73)³⁵. A pesar de esto, ya que esta herramienta es relativamente nueva, existe un incremento acentuado de las investigaciones que respaldan su utilidad, incluyendo meta-análisis que reafirman positivamente su uso en el destete³⁶.

Existen factores de riesgo que podrían predisponer al sujeto a cursar estridor laríngeo post extubación (ELPE), entre los que destacan VMI >7 días, sexo femenino, antecedentes de intubación difícil y/o reintubación, traqueostomía anterior e índice de masa corporal (IMC) mayor a 26,5 Kg/m²³⁷. La prueba de Fuga del “*cuff*” (“*cuff leak test*”) se usa en sujetos con los



RECOMENDACIONES

factores de riesgo antes mencionados, sin embargo, en personas infectados con COVID-19 no se recomienda su uso de rutina, ya que generaría riesgo de salida de material biológico exhalado desde la vía aérea (aerosolización), exponiendo al personal de salud. Si el sujeto presenta alguno de los criterios de riesgo de ELPE mencionados anteriormente, se recomienda administración

de corticoides endovenosos por lo menos 4 horas antes de la extubación programada. Los fármacos mayormente reportados en los ensayos clínicos, que engloban 2 meta-análisis³⁸,³⁹, son dexametasona, metilprednisolona e hidrocortisona con resultados a favor del efecto profiláctico de los corticoides con una reducción en la aparición de ELPE en sujetos de riesgo (RR, 0.34; 95%IC, 0.24 – 0.48) y re intubación (RR, 0.35; 95%IC, 0.20 – 0.64) en comparación con placebo. El fármaco a utilizar debe estar en estrecha relación con el conocimiento del tiempo de activación y vida media de este. Empíricamente, la experiencia local a la fecha ha mostrado una tendencia a desarrollar ELPE en pacientes COVID – 19, por lo que se recomienda considerar esta conducta.

Por último, considerar la evaluación de la protección de la vía aérea y la deglución para evitar falla de extubación relacionada con la aspiración o el exceso de secreciones en la vía aérea superior. Los aspectos que debieran ser considerados en esta evaluación son: volumen de secreciones faríngeas, reflejo de deglución, elementos motores de la deglución y reflejos nauseosos⁴⁰.

RECOMENDACIONES

Sugerencia:

Según la literatura revisada, en relación a PVE y factores predictores de éxito del destete, se sugiere: duración de PVE de 1 hora o 30 minutos (según duración del protocolo de cada centro y/o respuesta del sujeto). De realizarse la PVE en TT en pacientes con COVID - 19, utilizar un filtro HMEF durante su ejecución, considerar como predictivo de éxito un IRRS menor a 100 r/min/L. Si se ejecuta en PSV, considerar como predictivo a éxito un IRRS menor a 75 r/min/L. Monitorizar durante la PVE todos los signos cardiorrespiratorios que estén disponibles en la UCI, como FC, PA, SpO₂, y elementos visuales de trabajo ventilatorio. Considerar evaluación de protección de vía aérea y evaluaciones coadyuvantes como la US diafragmática (si el equipo maneja la técnica). En caso de presentar factores de riesgo de ELPE, se recomienda la administración profiláctica de corticoides endovenosos, con una posología determinada por el equipo médico de la unidad.

Procedimiento de extubación en pacientes con COVID-19.

Se sugiere considerar la premedicación dirigida a prevenir el riesgo de propagación viral generado por la tos inducida por la extubación ⁴¹. La lidocaína administrada por vía endovenosa previo a la extubación, ha mostrado resultados favorables en la reducción de la tos inducida por la extubación. Según un meta-análisis, las dosis recomendadas oscilan entre 0,5 mg/kg y 2 mg/kg ⁴². En la misma línea, estaría el uso de escopolamina para reducir salivación excesiva y las secreciones del tracto respiratorio ⁴³.

Lo anterior debe ser discutido y analizado caso a caso con el equipo médico de la unidad, quién determinará posología de los fármacos antes mencionados.

Durante el procedimiento de extubación en pacientes con COVID-19, se deben tener en cuenta EPP para el personal de salud, implementos clínicos necesarios y resguardos especiales durante esta acción, los cuales se describen a continuación ⁴⁴.

- I. Todo el personal en la habitación debe usar los EPP correspondientes:
 - a. Mascarilla N95.
 - b. Antiparras o escudo facial.
 - c. Gorro (opcional).
 - d. Delantal desechable.
 - e. Guantes.
 - f. Cubre calzados (opcional).

RECOMENDACIONES

II. Implementos Clínicos

Se debe tener preparado los materiales para cerrar el circuito de VM, extubación y elementos de re-intubación si fracasa el procedimiento.

- a. Pulmón de prueba, guante estéril o tapa del circuito.
- b. Apósitos.
- c. Sonda de aspiración.
- d. Compresa no estéril.
- e. Mascarilla quirúrgica (para el paciente).
- f. Jeringa 10 cc.
- g. Fonendoscopio.
- h. Vasija para depósito de secreciones.
- i. Oxigenoterapia y/o soporte ventilatorio no invasivo adecuado.
- j. Carro de paro (elementos necesarios para re intubar si es necesario).
- k. Plástico que cubra zona de extubación o cámara especialmente diseñada

III. Procedimiento de extubación

- a. Realizar higiene de manos e instalar EPP, según normativa institucional.
- b. Explicar al paciente el procedimiento a realizar y como puede colaborar.
- c. Paciente semi sentado al menos en 30°.
- d. Programar FiO₂ para saturación 95%.
- e. Aspirar secreciones en cavidad bucal, utilizar sistema de succión subglótica si el TET lo incluye.
- f. Aspirar secreciones por el TET con sistema de succión cerrada. Se recomienda el sistema succión cerrada por disminución de riesgo de dispersión de aerosoles.
- g. Retire fijación de TET.
- h. Colocar en modo espera o “*stand-by*” el VMI.
- i. Desinflar “*cuff*”.
- j. Cubrir con algún elemento físico (de acuerdo a disponibilidad de unidad) al paciente inmediatamente después de desinflado el “*cuff*”, para evitar dispersión de gotitas si el paciente tose.
- k. Extubar sin desconectar tubuladuras del TET, dejando puesto el filtro HMEF, y el ventilador conectado a pulmón de prueba o guante estéril.
- l. Realizar aspiración endotraqueal, con sistema cerrado para evitar aerosolización de partículas o salida de secreciones por TET. Evitar aspiración endotraqueal durante el proceso de extubación
- m. Una vez extubado, retirar el elemento físico que utilizó para evitar la aerosolización.
- n. Administrar oxigenoterapia convencional u otro soporte ventilatorio no invasivo, según requerimiento.
- o. Cubrir con mascarilla quirúrgica en nariz y boca del sujeto al utilizar oxigenoterapia convencional o cánula nasal de alto flujo (CNAF).
- p. El retiro de elementos físicos debe ser evitando la dispersión de partículas (doblar de afuera hacia dentro y desechar equipos de protección).
- q. La eliminación de desechos debe ser acorde a la normativa institucional, y considerando el Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS).
- r. Retirar EPP y realizar higiene de manos, según normativa institucional.

RECOMENDACIONES

Consideraciones en la Falla Post Extubación en COVID – 19.

La falla post extubación (FPE) corresponde a la necesidad de re intubación y conexión a VM dentro de las 48 - 72 horas posteriores a la extubación^{45,46,47}. Se deberá ejecutar re intubación inmediata, en presencia de los factores clínicos expuestos en la Tabla 3, o a mediano plazo en presencia de los factores clínicos expuestos en la Tabla 5^{48,49}.

Dentro de la FPE, se reporta la aparición de falla respiratoria post extubación (FRPE), que se definiría como la presencia o persistencia después de 1 hora post extubación de alguno de los siguientes signos clínicos, que requerirán instalación de VNI no programada (o de rescate) o reintubación y conexión a VM^{45,50}. Esta se define por los parámetros gasométricos de:

- Hipercapnia (pH arterial < 7.35 con aumento de la PaCO₂ sobre un 20% en relación al obtenido pre extubación).
- Hipoxemia (SpO₂ menor a 90% o PaO₂ menor a 90% con FiO₂ mayor al 0.5).

Además de la aparición, después de 1 hora de extubación, de: compromiso de conciencia o agitación psicomotora que impida la instalación de VNI, aumento de trabajo ventilatorio con presencia de uso de musculatura accesoria y/o patrón respiratorio paradójal, y la

incapacidad de manejar las secreciones, cuya presencia, constituirá elementos para ejecutar re intubación y conexión a VM⁵⁰.

Debido a la posibilidad de FPE, una vez realizada la extubación se recomienda siempre mantener al paciente monitorizado y con control periódico de sus parámetros respiratorios, neurológicos y hemodinámicos al menos las primeras 24 hrs. También se recomienda mantener suspendida la “*alimentación enteral*” al menos por una hora con el fin de estar preparados frente a la necesidad de re-intubación⁵⁵.

Tabla 3. Factores clínicos que requieren re intubación inmediata^{48,51}

1. Paro respiratorio o cardíaco.
2. Pausas respiratorias con pérdida de conciencia o “ <i>gasping</i> ”.
3. Agitación psicomotora grave inadecuadamente controlada por sedación.
4. Aspiración masiva.
5. Ausencia de reflejos protectores de vía aérea.
6. Frecuencia cardíaca inferior a 50 (latidos/minutos) con pérdida del estado de alerta o inestabilidad hemodinámica grave, que no responde a fluidos y fármacos vasoactivos.
7. Cirugía urgente.
8. Bajo nivel de conciencia (disminución en puntaje de Escala de coma de Glasgow [GCS] en más de 2 puntos desde la última evaluación, o puntuación GCS bajo 9 puntos).

RECOMENDACIONES

La FPE se presenta en el 16 - 25% de los pacientes extubados, según protocolo de destete, con un promedio de 4,5 días en VM. El porcentaje de re intubación debido a FPE es de 13-19%⁴⁹.

Los factores de riesgo asociados a su desarrollo se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Factores de riesgo asociados al fracaso de la extubación^{48, 51}.

1. Edad mayor a 65 años.
2. Insuficiencia cardíaca como principal indicación de ventilación mecánica.
3. EPOC moderada o grave.
4. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) superior a 12 el día de la extubación.
5. Índice de masa corporal mayor a 30 Kg/m ² .
6. Necesidad de succión de secreción bronquial > 2 veces dentro de las 8 horas previas a la extubación.
7. Destete prolongado, cuando han fallado al menos 3 PVE o han pasado más de 7 días desde la primera PVE no logrando la extubación.
8. 2 o más comorbilidades.
9. VMI por más de 7 días.

Por otra parte, el tratamiento de la FRPE, en ausencia de criterios de re intubación inmediatos, involucrar estrategias terapéuticas dirigidas a mejorar la función ventilatoria y disminuir el trabajo respiratorio, como el uso de oxigenoterapia convencional, oxigenoterapia de alto flujo, técnicas manuales e instrumentales de intervención kinesiológica respiratoria, administración de fármacos como diuréticos, broncodilatadores y corticoides.

La re-intubación en ausencia de criterios de necesidad inmediata (tabla 5), se ha determinado por la presencia de al menos uno de los siguientes escenarios⁵¹:

Tabla 5. Factores clínicos de re intubación a mediano plazo⁵¹

1. Falta de mejoría en el pH o PaCO ₂ o caída en la puntuación GCS en más de 2 puntos, Evaluar dentro de la primera hora en VNI o sistema de oxigenoterapia.
2. Falta de mejoría o empeoramiento de los signos que sugieren fatiga de musculatura respiratoria (contracción activa de los músculos espiratorios, movimiento asincrónico de la caja torácica y el abdomen o la contracción activa del esternocleidomastoideo). Evaluar dentro de la primera hora de VNI o sistema de oxigenoterapia.
3. Hipotensión, con una presión arterial sistólica bajo 90 mm Hg durante más de 30 minutos, a pesar de volumen adecuado, uso de vasopresores, o ambos.
4. Secreciones copiosas que no se pueden eliminar adecuadamente o que se asocian con acidosis, hipoxemia y cambios en el estado mental.
5. SpO ₂ <85% a pesar del uso de una FiO ₂ > 50%, o PaO ₂ /FiO ₂ < 200 mmHg.

RECOMENDACIONES

En sujetos que presentan criterios de riesgo de fracaso de la extubación (descritos en tabla 4), se sugiere utilizar la VNI de forma profiláctica, inmediatamente post extubación^{45,46}. En este sentido, por ejemplo en sujetos con EPOC, donde se usó VNI post extubación el porcentaje de re intubación fue 5% *versus* 39% comparado con oxigenoterapia convencional ($p= 0,016$)⁵². Por otro lado, el uso de VNI tardío o de rescate en FRPE, no ha mostrado resultados positivos en cuanto a disminuir la re intubación. Es más, reportes muestran que en grupo de FRPE en que se intentó rescate con VNI, la mortalidad en la UCI fue de un 25% *versus* 14% comparada con el grupo de re intubación inmediata (riesgo relativo (RR) de 1,78 (IC95% 1,03 – 3,20)⁴⁷.

Sobre la VNI post extubación en pacientes con COVID-19, se mantiene la recomendación de su uso profiláctico en pacientes de riesgo a FRPE. Debiendo mantener una estrecha monitorización que permite cuantificar precozmente, signos cardiorrespiratorios y metabólicos de fracaso, de manera que no retrase la re intubación⁸. Estrictamente, se deben usar los EPP necesarios, interfaces específicas y filtros bacteriano virales o HMEF unidos al sistema de VNI de forma estricta, para prevenir la aerosolización⁵³.

Sobre la cánula nasal de alto flujo (CNAF), se sugiere su uso post extubación en paciente con hipoxemia leve, ante ausencia de falla hipercápnica, donde su rendimiento podría ser superior a la oxigenoterapia convencional. Específicamente dentro de la primera hora de instalación de la CNAF, se debe mantener una estrecha monitorización de los signos y síntomas de fracaso, con el fin de, no retardar la re-intubación ante presencia de FRPE⁵⁴.

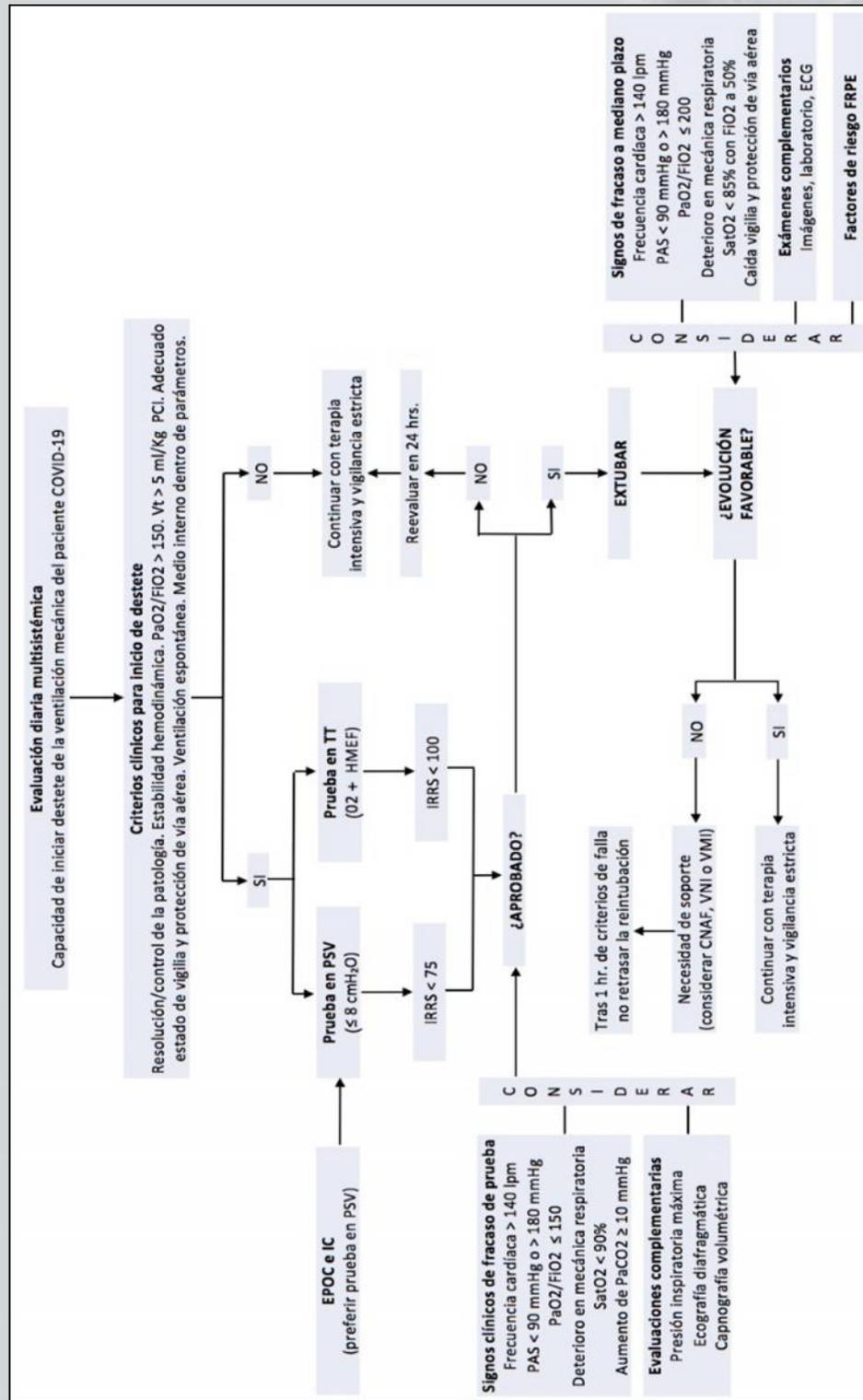
Sugerencia:

Según la literatura revisada, en relación a la FPE en paciente con COVID - 19, se sugiere, reconocer precozmente los signos y síntomas antes descritos que advierten sobre fracaso a la extubación, con especial atención durante las primeras 48 horas post extubación. Teniendo una valoración especial en los pacientes que se mantienen con soporte de VNI post extubación. En este caso se recomienda el uso de filtro bacteriano viral, que debe ubicarse previo al puerto de fuga exhalatoria, así como minimizar al máximo la fuga desde la periferia de la máscara, utilizando codo sin válvula anti asfixia. La monitorización deberá ser estricta, con el objetivo de evitar el enmascaramiento de la falla post extubación y no retardar la re-intubación.

El flujograma de toma de decisiones del destete de VMI en sujetos infectados con COVID-19 se describe en la figura 1.

RECOMENDACIONES

Figura 1. Flujoograma de toma de decisiones del destete de VMI en sujetos con COVID-19.



RECOMENDACIONES

Conclusión y recomendaciones finales

Considerando los desafíos propuestos por la actual contingencia relacionada a la falla respiratoria ocasionada por COVID-19 y conexión a VMI, la recomendación es tener una guía de destete en cada unidad que considere las PVE y valoración clínica ejecutada regularmente, con los elementos relacionados al paciente, equipo técnico y humano disponible. Debe considerarse un elemento crítico la correcta utilización de los EPP por parte del personal de salud y filtros en equipos de soporte ventilatorio utilizados en el paciente, con el fin de limitar la propagación de aerosoles.

Finalmente, y según la literatura revisada, esta guía entrega las siguientes recomendaciones:

En relación a las evaluaciones y consideraciones en el proceso de destete de la VMI en el paciente con COVID - 19, se sugiere. Este se iniciará este proceso tomando en cuenta elementos multifactoriales; tanto respiratorios, cardiovasculares, neurológicos, neuromusculares, metabólicos y marcadores de laboratorio específicos que representen el estadio evolutivo específico para el COVID -19.

En relación a la PVE y factores predictivos de éxito/fracaso en la extubación, se sugiere realizar PVE de 30 o 60 minutos; Si se realiza PVE en TT, utilizar filtro HMEF y EPP necesarias (según duración del protocolo de cada centro), considerar como predictivo a éxito un IRRS menor a 100 r/min/L. Si la PVE se ejecutó en PSV, considerar como valor predictivo de éxito un IRRS menor a 75 r/min/L. Además se aconseja, monitorizar durante la PVE todos los signos cardiorrespiratorios que estén disponibles en la UCI. Considerar evaluaciones coadyuvantes, como la ultrasonografía diafragmática (si el equipo maneja la técnica), entre otras. En caso de presentar factores de riesgo de ELPE, se recomienda la administración de corticoides endovenosos, con una posología determinada por el equipo médico de la unidad.

Según la literatura revisada, en relación a la FPE en paciente con COVID - 19, se sugiere; reconocer precozmente los signos y síntomas antes descritos que advierten sobre un fracaso a la extubación, con especial atención durante las primeras 48 horas post extubación. Teniendo una valoración especial en los pacientes que se mantienen con soporte de VNI post extubación, En este caso se recomienda el uso de filtro bacteriano viral, que debe ubicarse previo al puerto de fuga exhalatoria, así como minimizar al máximo la fuga desde la periferia de la máscara, utilizando codo sin válvula anti asfixia. . La monitorización deberá ser estricta, con el objetivo de evitar el enmascaramiento de la falla post extubación y no retardar la reintubación.

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

1. Wu D, Wu T, Liu Q, Yang Z. The SARS-CoV-2 Outbreak: What we know. *Int J Infect Disease*. 2020; 12 (94): 44-48.
2. Dong E, Du H, Gardner L. COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis*. 2020;3099(20):19-20.
3. Grasselli G. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*. 2020; 323(16):1545-1559
4. Murthy S, Gomersall C, Fowler R. Care for Critically Ill Patients With COVID-19. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020; 323 (15): 6-7.
5. Yang X, Yu Y, Xu J. Articles Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan , China : a single-centered , retrospective , observational study. *Lancet Respir*. 2020;2600(20):1-7.
6. Zhou F, Yu T, Du R. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan , China : a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054-1062.
7. Gattinoni L. Preliminary observations on the ventilatory management. Opinión de Experto. 2020. Disponible en: <https://sfar.org/preliminary-observations-on-the-ventilatory-management-of-icu-covid-19-patients/>. Visitado el 9 de Mayo de 2020.
8. Alhazzani W, Møller M, Arabi Y, Loeb M, Gong M , Fan E, Oczkowski S, Levy MM, Derde L, Dzierba A, Du B, Aboodi M, Wunsch H, Cecconi M, Koh Y, Chertow DS, Maitland K, Alshamsi F, Belley-Cote E, Greco M, Laundry M, Morgan JS, Kesecioglu J, McGeer A, Mermel L, Mammen M, Alexander P, Arrington A, Centofanti J , Citerio G, Baw B, Memish Z, Hammond N, Hayden G, Evans L, Rhodes A. Surviving Sepsis Campaign : Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Crit Care Med*. 2020; 46 (1): 854 – 887.
9. Wesley E, Albert M, Donnie P, Henry L, Allen C, Patrick T, Margaret M, Rick W, David L, Edward F. Patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med*. 1996;335(25): 1864 - 1869.
10. Blackwood B, Kea C, Halloran O. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;5(11): 1 – 65.
11. Ely E, Meade M. Mechanical ventilator weaning protocols driven by nonphysician Health-care Professionals. *Chest*. 2001;120(6):454S-463.
12. Heunks L, Hoeven J. Clinical review : The ABC of weaning failure - a structured approach. *Crit Care*. 2010;14(6):245-249.
13. Boles J, Bion J, Connors A. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007;29(5):1033-1056.
14. Concepts C, Mcconville J, Kress J. Weaning Patients from the Ventilator. *N Engl J Med*. 2012; 367(23): 2233-2239.



RECOMENDACIONES

15. B. Wiesner, M. Bachmann, T.-G. Blum, et al. Responsibilities of Weaning Centers during the COVID-19 Pandemic Outbreak Recommendations for the Assignment of ICU Capacities in COVID-19 Patients as shown by the Berlin-Brandenburg POST-SAVE-Model: *Thieme Pneumologie*, 2020.
16. Esteban A, Alía I, Gordo F. Extubation Outcome after Spontaneous Breathing Trials with T-Tube or Pressure Support Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997; 156(2 pt 1) 459-465.
17. Brochard L, Rauss A, Benito S. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support Comparison of Three Methods of Cradual Withdrawal from Ventilatory Support during Weaning from Mechanical Ventilation. *Am J Respir Crit care*. 1994;150(4): 896-903.
18. Liu J, Shen F, Teboul J. Cardiac dysfunction induced by weaning from mechanical ventilation : incidence , risk factors , and effects of fluid removal. *Crit Care*. 2016;20(1): 1-14.
19. Esteban A, Alía I, Tobin M. Effect of Spontaneous Breathing Trial Duration on Outcome of Attempts to Discontinue Mechanical Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(2):512-518.
20. Perren A, Domenighetti G, Mauri S, Genini F, Vizzardì N. Protocol-directed weaning from mechanical ventilation : clinical outcome in patients randomized for a 30-min or 120-min trial with pressure support ventilation. *Intensive Care Medicine*. 2002;28(8): 1058-1063.
21. Tobin M. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 1991;23(324):1445-50.
22. Karthika M, Enezi F, Arabi Y. Rapid shallow breathing index. *Annals of thoracic medicine*. 2016; 11(3): 167-176.
23. Zhang B, Qin Y. Comparison of Pressure Support Ventilation and T-piece in Determining Rapid Shallow Breathing Index in. *Am J Med Sci*. 2014;348(4):300-305.
24. Zhang B. A clinical study of rapid-shallow-breathing index in spontaneous breathing trial with pressure support ventilation and T-piece. *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2009; 21(7):397-401.
25. Harburg A, Atemwegs Z. Aufgaben der Weaning-Zentren im Pandemiefall COVID-19 Responsibilities of Weaning Centers during the COVID-19 Pandemic Outbreak Recommendations for the Assignment of ICU Capacities in COVID-19 Patients as shown by the Berlin-Brandenburg POST-SAVE-Model Vo. *Thieme-Pneumologie*. 2020;17(7): 1-8.
26. Expert concensus on protective measures reltaed to respiratory therapy in patients with severe coronavirus infection). *Chinese J Tuberc Respir Dis*. 2020;43(4):288-296.
27. Tobin M. Basing Respiratory Management of Coronavirus on Physiological Principles. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020; 60(141): 1-9.



RECOMENDACIONES

28. Fernández M, Castro A, Magret M. Reconnection to mechanical ventilation for 1 h after a successful spontaneous breathing trial reduces reintubation in critically ill patients : a multicenter randomized controlled trial. *Intensive Care Medicine*. 2017; 43(11):1660-1667
29. Liang G, Liu T, Rem Y, Shi Y, Yang W. Characteristics of Subjects Who Failed a 120-Minute Spontaneous Breathing Trial. *Respiratory Care Journal*. 2018;63(4):1-7.
30. Baptistella A, Sarmiento F, Silva R, Baptistella S, Taglietti M. Predictive factors of weaning from mechanical ventilation and extubation outcome: A Systematic Review. *J Crit Care*. 2018;48(1): 56-62.
31. Jiang J, Tsai T, Jerng J. Ultrasonographic Evaluation of Liver / Spleen Movements and Extubation Outcome. *Chest*. 2004;126(1):179-185.
32. Spadaro S, Grasso S, Mauri T. Can diaphragmatic ultrasonography performed during the T-tube trial predict weaning failure ? The role of diaphragmatic rapid shallow breathing index. *Crit Care*. 2016: 28(20):1-11.
33. Dinino E, Gartman E, Sethi J, Mccool F. Diaphragm ultrasound as a predictor of successful extubation from mechanical ventilation. *Thorax*. 2014;69(5)423-427.
34. Ferrari G, Filippi G, Elia F, Panero F, Volpicelli G, Aprà F. Diaphragm ultrasound as a new index of discontinuation from mechanical ventilation. *Crit Ultrasound J*. 2014; 7(1): 1-6.
35. Vivier E, Muller M, Putegnat J, Steyer J, Barrau S. Inability of Diaphragm Ultrasound to Predict Extubation Failure. *Chest*. 2019;155(6):1131-1139.
36. Qian Z, Yang M, Li L, Chen Y. Ultrasound assessment of diaphragmatic dysfunction as a predictor of weaning outcome from mechanical ventilation : a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2018; 8(9): 1-10.
37. Pluijms W, Mook W, Wittekamp B, Bergmans D. Postextubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients : updated review. *Crit Care*. 2015;19(295):1-9.
38. Kuriyama A, Umakoshi N, Sun R. Prophylactic corticosteroids for prevention of post extubation stridor and reintubation in adults: a systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2017; 151(5):1002-1010.
39. Mccaffrey J, Bagshaw S, Delaney A. Corticosteroids to prevent extubation failure : a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2009; 35(6): 977-986.
40. Houzé M. Predictors of Extubation Failure Related to Aspiration and / or Excessive Upper Airway Secretions. *Respir Care M*. 2019; 65(4):1-7.
41. Aminnejad R, Salimi A, Saeidi M. Lidocaine during intubation and extubation in patients with coronavirus Lidocaine during intubation and extubation in patients with coronavirus disease (COVID-19). *Can J Anesth Can d'anesthésie*. 2020; 16(1):19-20.
42. Clivio S. Intravenous Lidocaina for the Prevention of Cough: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Int Anesth Res Soc*. 2018; 15(1):1-7.



RECOMENDACIONES

43. Renner UD, Oertel R, Kirch W. Pharmacokinetics and Pharmacodynamics in Clinical Use of Scopolamine. *Ther Drug Monit.* 2005;27(5):655-665.
44. Silva DFD, Mcculloch TJ, Lim JS, Smith SS. Extubation of patients with COVID-19. *Br J Anaesth.* 2020. ["In press"]
45. Thille A, Brun-buisson C, Hospitalier C, Chenevier A. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit Care Med.* 2011;39(12):2612-2618.
46. Frutos-vivar F, Esteban A, Apezteguia C. Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. *J Crit Care.* 2011;26(5):502-509.
47. Cork G, Camporota L, Shannon H. Physiotherapist prediction of extubation outcome in the adult intensive care unit. *Physiother Res Int.* 2019;24(17):1-9.
48. Hernández G, Vaquero C, González P, et al. Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on reintubation in low-risk patients: A randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2016;315(13):1354-1361
49. Agarwal R, Handa A, Aggarwal A, Gupta D, Behera D. Outcomes of noninvasive ventilation in acute hypoxemic respiratory failure in a respiratory intensive care unit in north India. *Respir Care.* 2009;54(12):1679-1687.
50. Solh E, Aquilina A, Pineda L, Dhanvantri V, Grant B, Bouquin P. Noninvasive ventilation for prevention of post-extubation respiratory failure in obese patients. *Eur Respir J.* 2006;28(3):588-595.
51. Hernández G, Vaquero C, Colinas L, et al. Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs noninvasive ventilation on reintubation and postextubation respiratory failure in high-risk patients a randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2016;316(15):1565-1574.
52. Ornicco SR, Lobo SM, Sanches HS, et al. Noninvasive ventilation immediately after extubation improves weaning outcome after acute respiratory failure: A randomized controlled trial. *Crit Care.* 2013;17(2): 39-45.
53. Adasme R. Guía de Recomendaciones de Armado y Uso de Filtros en Ventilación Mecánica COVID19 Sociedad Chilena de Medicina Intensiva (SOCHIMI). *Rev Chil Med Intensiva.* 2020. Disponible en: <https://www.medicinaintensiva.cl/site/recomendaciones.php>. Visitado 10 de Mayo de 2020.
54. Futier E, Paugam-Burtz C, Godet T, et al. Effect of early postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on hypoxaemia in patients after major abdominal surgery: a French multicentre randomised controlled trial (OPERA). *Intensive Care Med.* 2016;42(12):1888-1898.
55. Hyzy, Scott. Manejo de la extubación en la unidad de cuidados intensivos para adultos. Uptodate Junio 2019.