



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERIA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ESPECIALIDAD EN ENFERMERIA CLINICA AVANZADA
ÉNFASIS CUIDADO CRITICO

Tesina:

Plan de Cuidado Estandarizado durante el weaning en paciente con Sars-CoV-2

P R E S E N T A:

L.E Abraham Castillo González

Para obtener el nivel de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en
Cuidado Critico

DIRECTOR DE TESINA.

Dra. Ma. Del Rocío Rocha Rodríguez

San Luis Potosí, 17 de enero del 2022



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERIA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ESPECIALIDAD EN ENFERMERIA CLINICA AVANZADA
ÉNFASIS CUIDADO CRITICO

Tesina:

Plan de Cuidado Estandarizado durante el weaning en paciente con Sars-CoV-2

**Para obtener el nivel de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis
en Cuidado Critico**

P R E S E N T A:

L.E Abraham Castillo González

DIRECTORA DE TESINA:

Dra. Ma. Del Rocío Rocha Rodríguez

San Luis Potosí, 17 de enero del 2022



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERIA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



Título:

Plan de Cuidado Estandarizado durante el weaning en paciente con Sars-CoV-2

Tesina:

Para obtener el nivel de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en Cuidado Critico

P R E S E N T A:

L.E Abraham Castillo González

Sinodales:

Dra. María Candelaria Betancourt Esparza	Presidente	Firma <hr/>
LE. Gregoria Patricia Muñiz Carreón MCA	Secretario	Firma <hr/>
Dra. Ma. Del Rocío Rocha Rodríguez	Vocal	Firma <hr/>

San Luis Potosí, 17 de enero del 2022



Licencia Creative Commons

Plan de Cuidado Estandarizado durante el weaning en paciente con SarS-Cov-2 por
Abraham Castillo Gonzalez se distribuye bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

Agradecimientos

Agradezco a Dios brindarme una familia que me apoyo incondicionalmente desde que comencé este proyecto, pero sobre todo a mi mama por ser el motor de mi vida, por darme palabras de aliento cuando más lo necesitaba. A mi tía Faride, quien también estuvo conmigo durante este año acompañándome y apoyándome como siempre lo hace, muchas gracias familia.

A mis amigos quienes estuvieron para brindarme momentos de alegría, gracias María, Ana, Vanessa, Elida, Fernando, gracias por apoyarme, escucharme y darme algún consejo lo necesitaba, así como las risas y momentos que pasamos durante este año.

Así mismo agradezco al Hospital General de RioVerde por permitirme realizar mi formación de posgrado, en especial a la Licenciada Verónica Hernández, jefa de enfermeras, por su apoyo incondicional durante el año que estuve en formación, muchas gracias jefa.

A mis compañeros de especialidad y ahora grandes amigos Paulina, Jhoana, Carolina, Juan Pablo por los gratos y bonitos momentos de especialidad que compartimos tanto académicamente como personalmente, el conocer un poco más de cada uno durante nuestra estancia nacional, a pesar de querer tirar la toalla siempre estuvimos apoyándonos unos con otros.

Y, por último, pero no menos importante, a CONACyT por el apoyo económico que me brindo para culminar este gran proyecto personal.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	JUSTIFICACIÓN.....	3
III.	OBJETIVOS.....	5
	3.1 Objetivo General.....	5
	3.2 Objetivos Específicos.....	5
IV.	METODOLOGÍA.....	6
V.	MARCO TEÓRICO.....	7
	5.1 DEFINICIÓN.....	7
	5.1.1 Antecedentes.....	7
	5.1.2 Etiología.....	8
	5.1.3 Fisiopatología.....	8
	5.1.4 Sintomatología.....	11
	5.1.5 Diagnóstico.....	12
	5.1.6 Tratamiento.....	14
	5.2 SISTEMA RESPIRATORIO.....	16
	5.2.1 Anatomía respiratoria.....	16
	5.2.2 Fisiología respiratoria.....	17
	5.2.3 Mecánica de la ventilación pulmonar.....	17
	5.2.4 Flujo sanguíneo pulmonar.....	18
	5.2.5 Ventilación pulmonar.....	19
	5.2.6 Volúmenes y capacidades pulmonares.....	19
	5.3 VENTILACIÓN MECÁNICA.....	21
	5.3.1 Definición.....	21
	5.3.2 Aspectos históricos.....	21
	5.3.3 Conceptos básicos.....	22
	5.3.4 Indicaciones.....	23
	5.3.5 Parámetros ventilatorios.....	24

5.3.6 Modos ventilatorios.....	27
5.3.7 Monitorización de la ventilación mecánica.....	27
5.3.8 Weaning ventilatorio.....	28
5.4 PROCESO CUIDADO ENFERMERO.....	33
5.4.1 Definición.....	33
5.4.2 Antecedentes.....	33
5.4.3 Etapas.....	34
5.4.4 Planes de Cuidado Estandarizado.....	35
5.4.4 Integración NANDA/NIC/NOC.....	36
VI. CONCLUSIONES.....	58
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	59
VIII. ANEXOS.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No 1. Fármacos autorizados como tratamiento de COVID-19	15
Tabla No 2. Indicaciones para iniciar ventilación mecánica.....	23
Tabla No 3. Parámetros ventilatorios.....	24
Tabla No 4. Criterios para iniciar prueba de ventilación espontanea (PVE).....	29
Tabla No 5. Parámetros mínimos de capacidad ventilatoria.....	30
Tabla No 6. Criterios de fracaso en el weaning ventilatorio.....	33
Tabla No 7. Actividad / Ejercicio.....	36
Tabla No 8. Cognitivo / Perceptual.....	39
Tabla No 9. Nutricional / Metabólico.....	41
Tabla No 10. Eliminación.....	42
Tabla No 11. Principales diagnósticos en el paciente con COVID-19 durante el weaning ventilatorio.....	43

RESUMEN

Introducción: La mayoría de los pacientes que cursan con SARS-CoV-2 desarrollan SDRA ya que este nuevo coronavirus afecta principalmente el sistema respiratorio, por lo cual los pacientes requerirán apoyo ventilatorio invasivo, generando así su ingreso a unidades de cuidados intensivos (UCI) y con ello periodos prolongados de hospitalización. Existen pacientes en quienes el retiro de la ventilación o weaning se torna difícil, o aquéllos que una vez extubados deben ser reintubados, no por falla del retiro, sino por un nuevo deterioro en su estado hemodinámico aumentando su morbimortalidad. **Objetivo:** Desarrollar un Plan de Cuidado Estandarizado sobre el manejo del paciente sometido a ventilación mecánica invasiva con Sars-CoV-2, durante el weaning, mediante la taxonomía NANDA/NIC/NOC, para brindar cuidados de una manera sistemática y organizada, contribuyendo a limitar el daño y disminuir las complicaciones. **Metodología:** Se realizó una investigación documental en bases de datos bibliográficos de PubMed, Scielo, Elsevier, así como el centro de recursos académicos informativos virtuales (CREATIVA) de la U.A.S.L.P., para el desarrollo de planes de cuidado estandarizado, en donde las palabras claves para elegir los artículos de investigación fueron: SARS-CoV-2, ventilación mecánica invasiva, weaning, proceso cuidado enfermero, planes de cuidado estandarizado. Cabe destacar que posterior a la recolección de artículos e información se analizaron y descartaron aquellos que tuvieran más de 5 años publicados. **Resultados:** La información obtenida se utilizó para identificar los principales diagnósticos enfermeros que se pueden emplear con los pacientes que cursan con SARS-CoV-2 durante el weaning con el fin de integrar la taxonomía NANDA/NIC/NOC. De igual manera se realizó una propuesta de formato de evaluación tipo check-list para implementarse en el medio clínico. El cual servirá de apoyo para personal de enfermería a fines a servicios para atención de pacientes en estado crítico. **Conclusión:** Actualmente los cuidados críticos han tomado un mayor auge debido a la pandemia por SARS- CoV-2, es por ello que el personal de enfermería debe mantenerse en una constante actualización sobre los cuidados e intervenciones que se deben proporcionar a estos pacientes en una UCI. Si bien, el manejo de la ventilación mecánica ha ido cambiando con el paso del tiempo, derivado de los nuevos ventiladores de quinta generación que permiten al personal monitorizar y guiar al

paciente con las distintas modalidades hacia un weaning ventilatorio seguro, no podemos dejar de lado que, el PCE, ayudara a plantear nuestras metas y objetivos a los cuales queremos llevar al paciente con el fin de mejorar su estado de salud, todo esto de la mano con intervenciones de enfermería con sustento científico que respalde nuestro actuar.

Palabras claves: Proceso Cuidado Enfermero, Planes de Cuidado Estandarizado, SARS-CoV-2, weaning, UCI, ventilación mecánica.

SUMMARY

Introduction: most patients with SARS-CoV-2 develop ARDS since this new coronavirus mainly affects the respiratory system, for which patients will require invasive ventilatory support, thus generating their admission to intensive care units (ICU). and with it prolonged periods of hospitalization. There are patients in whom weaning or weaning becomes difficult, or those who, once extubated, must be reintubated, not due to weaning failure, but due to a new deterioration in their hemodynamic status, increasing their morbidity and mortality. **Objective:** develop a Standardized Care Plan on the management of patients subjected to invasive mechanical ventilation with Sars-CoV-2, during weaning, using the NANDA/NIC/NOC taxonomy, to provide care in a systematic and organized manner, helping to limit the damage and reduce complications. **Methodology:** a documentary research was carried out in bibliographic databases of PubMed, Scielo, Elsevier, as well as the virtual information academic resource center (CREATIVA) of the UASLP, for the development of standardized care plans, where the keywords to choose the research articles were: SARS-CoV-2, invasive mechanical ventilation, weaning, nursing care process, standardized care plans. It should be noted that after the collection of articles and information, those that had been published for more than 5 years were analyzed and discarded. **Results:** the information obtained was used to identify the main nursing diagnoses that can be used with patients with SARS-CoV-2 during weaning in order to integrate the NANDA/NIC/NOC taxonomy. In the same way, a proposal for a check-list evaluation format was made to be implemented in the clinical environment. Which will serve as support for nursing staff at the end of critical patient

care services. **Conclusion:** currently, critical care has increased due to the SARS-CoV-2 pandemic, which is why nursing staff must be constantly updated on the care and interventions that must be provided to these patients in a hospital. ICU. Although the management of mechanical ventilation has been changing over time, derived from the new fifth-generation ventilators that allow staff to monitor and guide the patient with the different modalities towards safe ventilatory weaning, we cannot ignore that, the nursing care process, will help to set our goals and objectives to which we want to lead the patient in order to improve their health status, all this hand in hand with nursing interventions with scientific support that supports our actions.

Keywords: Nursing Care Process, development of standardized care plans SARS-CoV-2, weaning, ICU, mechanical ventilation.

I. INTRODUCCIÓN

El nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2, es el causante de la enfermedad COVID-19. La Organización Mundial de la Salud da a conocer por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser notificada de un grupo de casos de “neumonía vírica” que se habían pronunciado en Wuhan (República Popular China)¹. Dicho virus es causante de un aumento en la prevalencia de neumonías y enfermedades respiratorias bajas que pueden llegar a ser graves, ocasionando un aumento en los ingresos hospitalarios, así como la estancia hospitalaria. Mediante diversos estudios se ha comprobado que, las personas que padecen enfermedades crónico-degenerativas están más expuestas a experimentar complicaciones durante su estancia hospitalaria. Por ello que la gravedad ocasionada por COVID-19 tiene una relación estrecha con el pronóstico, de ahí la importancia una detección temprana con el fin de brindar una atención oportuna².

La mayoría de los pacientes que cursen con SARS-CoV-2 desarrollaran síndrome de distres respiratorio agudo (SDRA), el cual se caracteriza por edema pulmonar de origen no cardiogénico causante de hipoxemia, que en la mayoría de los casos requerirá apoyo ventilatorio invasivo². Al presentarse SDRA, el estado del paciente puede complicarse en un momento indeterminado, por lo que es poco frecuente que el paciente en estado crítico no requiera ventilación mecánica invasiva, actualmente se ha convertido en una intervención terapéutica que brinda soporte vital avanzado a quienes cursan con insuficiencia respiratoria u otras patologías que comprometen la ventilación y oxigenación.

El concepto de ventilación mecánica hace referencia a un proceso físico en el que se utiliza un aparato mecánico para el soporte ventilatorio y de oxigenación que en ese momento el paciente no puede suplir por sí mismo³. Desde el momento en que el paciente es sometido a ventilación mecánica invasiva, el equipo médico y de enfermería debe tener presente, que cuanto antes se retire al paciente de la terapéutica mecánica respiratoria, mejor será su pronóstico al disminuir los días de estancia en la UCI, así como una disminución en el porcentaje de mortalidad. No obstante, esto no siempre es posible, ya que existen pacientes en quienes el retiro de la ventilación o “weaning” se

torna difícil, o aquéllos que una vez extubados deben ser reintubados, no por falla del retiro, sino por un nuevo deterioro en su estado hemodinámico aumentando así su morbimortalidad⁴.

En el lenguaje habitual de las unidades de cuidados intensivos el proceso de desconexión de la ventilación mecánica se denomina destete o weaning. Dicho termino se refiere a la serie de procesos por los cuales ocurren la transferencia gradual al paciente del trabajo respiratorio realizado por el ventilador mecánico, en este transcurso el paciente asumirá de nuevo la respiración espontánea y consta de dos procesos: el destete del soporte ventilatorio mecánico y el retiro o liberación de la vía aérea artificial⁴.

Es por ello que el personal de enfermería asignado en áreas críticas deberá mantener una constante actualización en cuanto a la terapéutica respiratoria ya que si se tiene una monitorización constante de los pacientes con SDRA se podrá reconocer de forma temprana la hipoxemia grave, así como datos que orienten que el paciente no está respondiendo a la oxigenoterapia estándar para de este modo iniciar soporte ventilatorio avanzado. Al iniciar dicho manejo se tendrán que llevar distintos cuidados específicos dentro de los cuales se incluyen la identificación de predictores para llevar al paciente a un weaning seguro, sin dejar de lado el estado hemodinámico del paciente, con el fin de prevenir complicaciones potenciales durante la estancia hospitalaria.

El presente documento tiene la finalidad que, el personal de enfermería se encuentre actualizado en el abordaje del paciente en estado crítico bajo soporte ventilatorio invasivo, durante el weaning. En donde se implemente un plan de cuidados enfermero estandarizado empleando la taxonomía NANDA/NIC/NOC, con el fin de brindar cuidados integrales para identificar oportunamente alteraciones en el paciente crítico y dar respuesta a las necesidades que demande y de esta manera evaluar el impacto del cuidado por parte del personal de enfermería.

II. JUSTIFICACIÓN

Los pacientes que ingresan a la UCI con disnea, hipoxemia o inestabilidad hemodinámica tendrán que recibir un aporte de oxígeno para conservar la saturación objetivo $> 94\%^2$. En el caso de pacientes con SARS-CoV-2 los informes sugieren que dicha enfermedad genera un estado grave que requiere cuidados intensivos en aproximadamente 5% de las infecciones documentadas. El brindar un cuidado de calidad será un componente integral de la respuesta a esta infección emergente, ya que la duración entre el inicio de los síntomas y el ingreso a una Unidad de Cuidado Crítico (UCI) ha sido reportada de 9 a 10 días, sugiriendo un deterioro gradual en la mayoría de los casos. Por lo que, la condición para requerir cuidados intensivos ha sido el soporte respiratorio (ventilación mecánica invasiva), en dos tercios de los pacientes se han encontrado criterios para el SDRA⁵.

Dado el estado de salud del paciente, el retiro progresivo de la ventilación mecánica se ve afectado ya que, este nuevo coronavirus ocasiona inestabilidad hemodinámica, falla orgánica múltiple o deterioro neurológico. Según datos proporcionados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reporta que, en México, desde que inició la pandemia por COVID-19 y hasta octubre de 2020 existió una tasa de letalidad de 86.9% en los pacientes que requirieron la intubación o ventilación mecánica, esto quiere decir, que de 10 pacientes que recibieron soporte ventilatorio invasivo, ocho fallecieron⁶.

Desde la aparición de los primeros casos (diciembre 2019) por SARS-CoV-2 hasta el 21 julio del 2021, fueron notificados un total de 191,281,182 casos confirmados para COVID-19 a nivel mundial, de los cuales sumaron un total de 4,112,538 defunciones en todo el mundo. Un 39% de los casos y 48% de las defunciones fueron del continente americano (OPS/OMS)⁷. Datos recientes proporcionados por Laboratorio Nacional de Geointeligencia (GeoINT) y CentroGeo (Centro Público de Investigación integrado al sistema CONACYT) informan que en México para el 22 de septiembre de 2021 se han reportado un total de 3,585,565 casos confirmados por COVID-19 y una tasa de mortalidad de 272,580 casos. Dentro de los casos confirmados para COVID-19 el sexo femenino ocupa un 50.06% mientras que el sexo masculino ocupa un 49.94%. Referente a la tasa de mortalidad el sexo femenino ocupa un 38.04 mientras que el sexo masculino

ocupa un 61.96%. Diversos artículos han publicado que existen diversas comorbilidades que aumentan el riesgo de morbimortalidad, dentro de las principales se encuentran: hipertensión con un 14.59%, seguido de obesidad con un 12.41%, diabetes ocupa el tercer lugar con un 11.27% y por último el tabaquismo con un 6.72%.

Por otra parte, en el estado de San Luis Potosí se reportaron 97,166 casos confirmados, de los cuales el sexo femenino ocupó un 50.83%, mientras que el sexo masculino con un 49.17%. En cuanto a la tasa de mortalidad se obtuvo un total de 6,276 defunciones de las cuales el sexo femenino ocupó un 39.71%, mientras que el masculino ocupó un 60.29%. Referente a las comorbilidades, se encuentran de la siguiente manera: hipertensión con 15.88%, obesidad en un 14.33%, diabetes con un 12.33% y por último tabaquismo con un 5.82%⁸. Según datos proporcionados por INEGI, en México las tres principales causas de muerte fueron: enfermedades del corazón con un total de 218,885 defunciones, seguido de COVID-19 201,163 y por último diabetes mellitus con 151,214⁹.

Datos actuales sugieren que los pacientes que cursan con COVID-19 mantendrán estancias prolongadas, así como cuidados intensivos que en su mayoría se ve enfocados a la vía aérea. El retiro de la ventilación mecánica es un proceso gradual que puede tomar un periodo considerable, incluso podría llegar a corresponder a 40% de todo el periodo de apoyo ventilatorio. Entre 13 y 18% de los pacientes que son extubados pueden llegar a requerir, en el transcurso de las siguientes 48 horas, una nueva intubación y reanudación de la ventilación mecánica. Este grupo presenta una mortalidad que se sitúa por encima de 30%, por ello resulta de gran interés poder identificar antes de la desconexión y extubación qué pacientes van a fracasar⁴.

De ahí la importancia que, el personal de enfermería conozca el manejo de estos pacientes para poder realizar una adecuada valoración y monitorización constante, en la cual se vea implícito el uso de juicio clínico para poder intervenir oportunamente e impactar en el estado de salud del paciente, acompañándolo a un weaning ventilatorio seguro y exitoso.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Desarrollar un Plan de Cuidado Estandarizado para el personal de enfermería, sobre el manejo del paciente sometido a ventilación mecánica invasiva con Sars-CoV-2, durante el weaning, mediante la taxonomía NANDA/NIC/NOC, para brindar cuidados de una manera sistemática y organizada, contribuyendo a limitar el daño y disminuir las complicaciones.

3.2 Específicos

- Elaborar planes de cuidado estandarizado para el cuidado del paciente sometido a ventilación mecánica invasiva con Sars-CoV-2, durante el weaning de acuerdo a la taxonomía NANDA, NIC y NOC.
- Diseñar un formato en el que se implementen las intervenciones prioritarias que el personal de enfermería llevara a cabo durante el weaning.

IV. METODOLOGÍA

Se realizó una investigación tipo documental mediante búsqueda y recolección de información, así como la revisión de fuentes bibliográficas tales como artículos electrónicos, revistas y sitios web, dichas fuentes cumplían con los siguientes requisitos: bases de datos como SCIELO, ELSEVIER, MEDIGRAPHIC, PubMed, así como el centro de recursos académicos informativos virtuales (CREATIVA) de la U.A.S.L.P. En base a esto, se elaboraron planes de cuidados estandarizados, específicos al paciente sometido a ventilación mecánica, durante el weaning con Sars-CoV-2, implementando la taxonomía NANDA/NIC/NOC. De igual manera se realizó una propuesta de formato de evaluación tipo check-list para implementarse en el medio clínico, durante el weaning. El cual servirá de apoyo para personal de enfermería a fines a servicios para atención de pacientes en estado crítico.

El tema de investigación fue expuesto ante el comité del programa de Especialidad en Enfermería en Clínica Avanzada (EECA). El presente documento se elaboró por un alumno adscrito al programa de Especialidad en Enfermería en Clínica Avanzada (EECA) en el énfasis de cuidado crítico y un director de tesina. El financiamiento para desarrollar dicha investigación fue por recurso propio mediante la inscripción al programa de becas en posgrado por parte de CONACyT.

V. MARCO TEÓRICO

5.1 DEFINICIÓN

El nuevo coronavirus llamado SARS-CoV-2 es el causante de la enfermedad COVID-19, este nuevo coronavirus puede causar distinta sintomatología en los pacientes, por ello, cualquier persona que presente síntomas afines a dicha enfermedad tendrá que asistir lo más pronto posible a una institución de salud para una atención especializada con el fin de un diagnóstico oportuno y prevención de complicaciones¹.

5.1.1 Antecedentes

Durante el año 2018 la OMS dio a conocer una lista con las principales enfermedades que tenían que ser investigadas detalladamente por las potenciales complicaciones que estas podían presentar. El actual brote por COVID-19 es muy similar, pero a su vez diferente a los previos brotes de SDRA que se presentaron en los años 2002 y 2003, al igual que el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS), si bien la OMS dentro de las enfermedades que dio a conocer mencionaba una llamada “enfermedad X”, la cual la definían como una patología humana capaz de generar una pandemia a causa de un patógeno desconocido, por lo cual a este nuevo coronavirus se le podría conocer como la primera enfermedad X^{10,11,12}.

Durante el mes de diciembre de 2019 se presentó un brote de casos de una neumonía grave, la cual se presentó en la ciudad de Wuhan-China, lo destacable de los primeros estudios epidemiológicos realizados era que dicha enfermedad se expandía rápidamente y presentaba un comportamiento agresivo. Los primeros casos reportados correspondían a personas que laboraran en un mercado con productos del mar, aunque para ese momento no se tenía conocimiento que el origen fuera por productos del mar. El brote por este nuevo coronavirus se expandió rápidamente en distintas regiones de China a principios del año 2020, progresivamente la ya conocida COVID-19 siguió extendiéndose a países asiáticos cercanos para posteriormente migrar a los demás continentes. Finalmente, el 11 de marzo de 2020 la OMS declaró pandemia dicha enfermedad^{10,11,12}.

5.1.2 Etiología

Desde hace tiempo se tiene conocimiento sobre los coronavirus humanos (HCov) los cuales son denominados patógenos intrascendentes, responsables de causar el “resfriado común” entre las personas sanas. Sin embargo, durante el presente siglo surgieron dos HCov altamente patógenos, los cuales son: SARS-CoV y MERS-CoV. Dichos patógenos emergieron de reservorios animales, causando con ello un aumento en la morbimortalidad por el alto grado de transmisión. Los coronavirus provienen de una familia de virus de ARN, los cuales se distribuyen ampliamente entre mamíferos y aves, capaces de causar enfermedades respiratorias y entéricas. Dentro de las características más distintivas que tiene esta familia de coronavirus es el tamaño del genoma, ya que tienen los genomas más grandes entre todos los virus de tipo ARN^{13,14}.

Los coronavirus (CoV) de ARN pertenecen al género coronavirus y al orden Nidovirales, estos a su vez se clasifican en cuatro grandes familias, las cuales son: *Coronaviridae*, *Arteriviridae*, *Mesoniviridae* y *Roniviridae*. Después de esta clasificación, la familia de *Coronaviridae* se subdivide en dos subfamilias las cuales son: *Coronavirinae* y *Torovirinae*. Dentro de la familia *Coronavirinae* se encuentran cuatro grandes géneros las cuales son: *alfa*, *beta*, *delta* y *gamma* (Ver anexo 1). De dichos géneros se sabe que los capaces de afectar a los seres humanos son alfa y beta, capaces de desarrollar enfermedades tipo resfriado hasta afecciones más graves^{15,16}.

Estructuralmente los coronavirus están cubiertos por una bicapa lipídica, tienen un ácido ribonucleico de sentido positivo (ssRNA+) no segmentado monocatenario con material nuclear. A nivel microscópico se puede observar con un aspecto característico a una corona, esto debido a las proyecciones de las proteínas en su superficie. Cabe mencionar que se consideran pleomórficos, miden aproximadamente entre 80 y 160 nm de longitud, además de tener un genoma que mide entre 27 y 32 kilobytes (KB), con estrategia de replicación única^{15,16}.

5.1.3 Fisiopatología

Para iniciar hablar sobre la fisiopatología de COVID-19 es necesario saber que este nuevo coronavirus es de tipo ARN, además cuenta con distintas proteínas de membrana

las cuales son: glucoproteína tipo espiga (S), proteína E (en forma de envoltura), la proteína M (membrana), proteína N (nucleocápside) y por último hemaglutinina-esterasa (HE), sin embargo, la proteína que se ha observado en distintos estudios más a fin a los seres humanos es la *glucoproteína trimérica (S) espiga*, ya que es la encargada de mediar la unión al receptor del huésped mediante la subunidad 1 de la proteína S del virus hacia las proteínas de membrana de la enzima convertidora de angiotensina (ECA2) la cual es una enzima, al igual que la glicoproteína CD147, la cual funge como un inmunomodulador de la célula^{17,18,19}.

Este vínculo se ve reforzado por la actividad de la glucoproteína M, por lo que a nivel de la membrana celular el receptor viral activara la proteína Serina Proteasa Transmembrana (TMPRS), esta proteína se encargara de desintegrar la membrana celular, esto ocasionara que el virus se adhiera al receptor de la ECA2, posteriormente a esa adherencia se activaran los mecanismos de replicación viral, generando una mayor diseminación en el huésped. Los virus se unirán a los receptores en la membrana nuclear (importinas), por lo que tendrán que ingresar al núcleo a través de complejos de poros nucleares, al ingresar al núcleo obstaculizaran la acción del interferón 1, reduciendo la respuesta antiviral, aumentando de esta manera el proceso infeccioso^{17,18,19}.

Cabe mencionar que se reduce la cantidad de receptores para ECA2, ocasionando un cambio significativo en la conversión de angiotensina II (vasoconstrictor) en angiotensina 1-9 y angiotensina 1-7 de igual manera se presentaran cambios en sus efectos antiinflamatorios, antifibróticos y antioxidantes. Diversos artículos mencionan que el proceso infeccioso por SARS-CoV-2 tiene su inicio en las vías respiratorias altas, pero cabe aclarar que dichos receptores para ECA2 no solo se encuentran en las vías respiratorias altas o a nivel pulmonar, si no que se pueden encontrar en distintos órganos del cuerpo humano que de igual manera tienen un mayor número de receptores de ECA2, como lo son: esófago, corazón, baso, vejiga, tracto gastrointestinal (ver anexo 2)^{17,18,19}.

De primera instancia se comenzará el proceso infeccioso en la vía aérea superior alta ya que dicho coronavirus tendrá su primer contacto con los receptores ECA2 del tracto respiratorio, esto se debe al mecanismo de transmisión, el cual se lleva a cabo de

persona a persona por vía respiratoria a través de las gotas de flügge (esparciéndose al toser, estornudar o con el simple hecho de hablar) por lo que la otra persona inhalara dichas gotas, desencadenando un proceso de replicación primaria viral en el epitelio de la nasofaringe y orofaringe. Por lo que podemos identificar que el virus RNA llega y se adhiere a los receptores ECA2 en las células epiteliales del tracto respiratorio inicialmente en superior e inferior, aunque con mayor prevalencia en parte inferior, apoyado por la TMPRS, ayuda a que se internalice y fusione dicha proteína en su subunidad S2, entrando con el ARN para utilizar la maquinaria metabólica de las células y empezar el proceso de replicación viral.

Sin embargo, con el proceso acabara con la célula poco a poco, así como con las estructuras que la componen, lo que generara una apoptosis, provocando que lleguen hacia dicho sitio macrófagos para fagocitar dicha célula destruida o dañada. Aunque cabe destacar que en SARS-CoV-2, el termino cambia a "*piroptosis*", se le ha denominado de esta manera, ya que genera una muerte más traumática, con liberación considerable de mediadores inflamatorios, interleucinas, generando una quimio atracción de células inflamatorias, principalmente de linfocitos T, macrófagos y monocitos. Es por este reclutamiento masivo de linfocitos T en el epitelio alveolar que cuando se toma una muestra sanguínea periférica de sitometria hemática los pacientes tendrán como característica una linfopenia.

Cabe destacar que este proceso debería auto limitarse, pero en este caso sucede un feedback positivo ya que dichas citosinas quimio atrayentes atraen más células por medio de otros mediadores como el interferón gamma (IFN γ), terminaran produciendo más proteína quimio atrayente de monocitos, proteína inflamatoria de macrófagos (MIP-1 α , MIP-1 β), interleucina 6 (IL-6), interleucina 10 (IL-10), proteína inducible 10 (IP-10), entre otros mediadores inflamatorios, de modo que eventualmente los capilares estarán saturados de dicha reacción inflamatoria, al igual que los alveolos, los distintos epitelios comenzaran con un proceso de descamación generando en el paciente un proceso de neumonía y finalmente un síndrome de distres respiratorio agudo severo (SIRA).

La mayoría de los pacientes serán asintomáticos o presentarán síntomas respiratorios mínimos, debido a la quimio atracción de células inmunológicas generan una destrucción

de la célula epitelial infectada, fagocitándola los macrófagos alveolares, mientras que las partículas virales son captadas por anticuerpos neutralizantes haciendo que todo este proceso de infección se auto limite para que no se continúe diseminando y no se dañen las células más cercanas, a dicho proceso se le ha denominado una respuesta inmune saludable, en donde hay un aclaramiento rápido del virus inactivándose las partículas virales que se produjeron teniendo una mínima inflamación y por ende mínimo daño pulmonar, cabe destacar que para que se desarrolle dicha sintomatología el virus presenta un periodo de incubación el cual esta descrito de 5.2 días, con una media de 4.7 días^{20,21,22}.

Caso contrario a las personas que no presentan una adecuada respuesta inmunológica que elimine el virus, en la que las células inflamatorias no detectan o son reconocidas dicho virus, desencadenando una cascada de citosinas proinflamatorias, por lo que la mayoría del daño alveolar es más propiciado por el propio sistema inmunológico de la persona que propiamente por las partículas virales, de manera que existe un doble daño tanto viral como inmunológico, estos anticuerpos se han definido como “*no neutralizantes*” ya que no reconocen adecuadamente a los epitopos de los virus^{20,21,22}.

Por lo que la excesiva infiltración de monocitos, macrófagos y linfocitos T desencadenan la ya mencionada tormenta o cascada de citosinas, provocando edema pulmonar asociado a la neumonía para que posteriormente todo este proceso que se lleva a cabo en el epitelio alveolar comienza a diseminarse por la circulación a los demás órganos, generando una disfunción multiorgánica en etapas críticas. Por lo que la sintomatología podrá ser distinta en cada paciente por los órganos en los cuales se encuentra más ECA^{20,21,22}.

5.1.4 Sintomatología

Como se señala en la fisiopatología por SARS-CoV-2, los pacientes podrán desarrollar síntomas dependiendo los órganos que se vean afectados, por lo tanto, se puede esperar alteraciones a nivel respiratorio, cardiaco, renal, gastrointestinal, etc. Si bien, la mayoría de los pacientes que cursen con COVID-19 serán asintomáticos, mientras que otra parte

presentara una sintomatología leve. Es importante señalar que el primer síntoma que presentaran los pacientes será la fiebre, por la respuesta inmunológica que se desencadena. Respecto a las *alteraciones cardiovasculares* que pueden presentar los pacientes serán trastornos del ritmo, elevación de biomarcadores cardíacos, trombo embolismos a nivel arterial y venoso, etc. Dicha sintomatología puede desencadenarse por distintos mecanismos propios del proceso fisiopatológico, desde la tormenta de citoquinas, por la liberación en exceso de mediadores inflamatorios ya mencionados previamente²³.

De igual manera la sintomatología puede presentarse por cursar con hipoxemia, la cual es causada por el proceso de *lesión pulmonar aguda*, teniendo como repercusión alteraciones a nivel miocárdico por la relación de consumo y entrega de oxígeno. Referente a la sintomatología por alteración otorrinolaringológica las principales son: dolor facial, obstrucción nasal, anosmia y ageusia. Dato a resaltar es que los últimos dos síntomas mencionados, fueron los que destacaban para caso sospecho para COVID-19. A nivel hematológico, los pacientes pueden desarrollar isquemia cardíaca, infarto cerebral, embolismos, así como mayor incidencia de sangrados²³.

Por otro lado, a nivel *renal* el paciente se verá afectado ya que este coronavirus es objetivo blanco de los riñones, dicha afección renal puede ser a causa del proceso inflamatorio por el cual cursa el paciente y no por una replicación viral directa en el riñón. Dentro de los síntomas que presentará el paciente se encuentra la hematuria, proteinuria, hasta llegar a producirse una lesión renal aguda. Mientras que a nivel *gastrointestinal* la sintomatología que presentará el paciente será la diarrea debido a la afección que presentan los enterocitos, epitelio duodenal y células glandulares gástricas, generando una mala absorción, secreción intestinal desequilibrada, así como la activación del sistema nervioso entérico²³.

5.1.5 Diagnóstico

Existen distintos tipos de pruebas que se pueden utilizar para diagnosticar a una persona que este cursando con COVID-19, además de hacer uso de dicho muestreo el personal

se puede apoyar por imagenología para evaluar en conjunto al paciente y determinar el diagnóstico. Dentro de las pruebas a realizar se encuentra aquella que provee de información para establecer una infección actual, así como la prueba que brinda información sobre infecciones previas. Como cualquier prueba diagnóstica podremos encontrar ciertas limitantes como lo son: sensibilidad metodológica (Se), especificidad (Sp), ambas determinarán el valor predictivo de la muestra tanto positivo (VPP) y negativo (VPN)^{24,25}.

Por ello se examinarán los tres distintos tipos de pruebas que existen para determinar al virus causante de COVID-19. Comenzando con la prueba de *reacción en cadena de polimerasa en tiempo real (RT-PCR)*, la cual reconoce la presencia de ARN del virus SARS-CoV-2 en distintas muestras, dicha muestra mencionada se considera la prueba diagnóstica estándar de oro. El muestreo de las vías aéreas inferiores es el más recomendado debido a que proporcionan una mayor certeza para el diagnóstico a diferencia del muestro por vías aéreas superiores, aunque su abordaje lo hace más invasivo para el paciente. La prueba de RT-PCR se tendrá que realizar en aquellos pacientes que cursen con sintomatología en sus primeras horas, la decisión de realizar un segundo muestro dependerá de los días de progresión de los síntomas, dicha muestra tardará de 24 a 48 horas en emitir su resultado^{24,25}.

Por otro lado, la secretaria de salud de México recomienda emplear el exudado faríngeo y nasofaríngeo, ambas muestras recolectadas en un mismo tubo con el fin de aumentar la carga viral, ya que si se realiza una inadecuada toma de dichos exudados puede reportarse como un falso negativo, por lo tanto, todo aquel resultado reportado como un VPN debe analizarse detalladamente. Otra prueba diagnóstica que se puede emplear para diagnosticar COVID-19 es mediante la *detección de antígenos virales*, dicha prueba emite un resultado rápido en menos de 30 minutos, para realizarse se lleva a cabo una muestra de exudado nasofaríngeo, haciendo uso de un hisopo, aunque dentro de sus limitantes es que presenta una “Sensibilidad” baja, alrededor de un 50% en personas asintomáticas, por lo que aumenta el riesgo de un VPN^{24,25}.

Por último, se puede hacer uso de una prueba de *anticuerpos contra SARS-CoV-2 o inmunidad humoral*, por lo que los niveles de anticuerpos de IgG, IgM e IgA específicos

para dicho coronavirus podrán detectarse mediante una toma de muestra sanguínea, aunque el organismo no produce dichos anticuerpos rápidamente, es por ello que esta prueba tendrá que emplearse en aquellos pacientes al cuarto día posterior a la infección. Desde el día cuatro después de la infección, se pueden detectar anticuerpos IgM ya que son los primeros en defenderse por una nueva infección. Los anticuerpos para IgG tardarán más en aparecer ya que se presentan tras superar una infección, por ello, su permanencia en el organismo será mayor^{24,25}.

Además de las muestras ya mencionadas, se podrá hacer uso de imagenología (radiografía de tórax, tomografía de tórax), así como ultrasonido pulmonar para abordar de manera integral al paciente y poder determinar si cumple con el diagnóstico para COVID-19^{24,25}.

5.1.6 Tratamiento

En la última actualización de agosto del 2021, la “*guía clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México*”, enlista los principales fármacos que se pueden utilizar en dicho padecimiento con recomendaciones de expertos (ver tabla 1), las recomendaciones se basan en la evidencia que los sustenta. Las recomendaciones serán calificadas como: fuerte (A), moderada (B) y opcional (C), mientras que el nivel de evidencia se clasificara como:

- I: uno o más estudios aleatorizados sin limitaciones importantes.
- IIa: otros estudios aleatorizados o análisis de subgrupo de estudios aleatorizados.
- IIb: estudios no aleatorizados o estudios observacionales de cohorte.
- III: opinión de expertos²⁶.

Tabla 1. Fármacos autorizados como tratamiento de COVID-19

Fármaco	Función	Recomendación	Farmacodinamia
Heparina no fraccionada / Enoxoparina	Anticoagulante	AIII	Inhibe la coagulación potenciando el efecto inhibitorio de la antitrombina III sobre los factores IIa y Xa. Posee elevada actividad anti-Xa y débil actividad anti-IIa.
Dexametasona u otros corticoesteroides	Inmunosupresor	AI	Corticoide fluorado de larga duración de acción, elevada potencia antiinflamatoria e inmunosupresora y baja actividad mineralocorticoide.
Remdesivir	Inhibidor de la replicación viral de virus de ácido ribonucleico (ARN)	BII	Inhibidor de la replicación viral de virus de ácido ribonucleico (ARN).
Tocilizumab - inhibidores de Il-6	Anticuerpo monoclonal	BI	Se une a los receptores de IL-6 tanto solubles como unidos a membranas (IL-6Rs e IL-Rm) e inhibe la señalización mediada por ambos.

Fuente: Guía clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México. Consenso interinstitucional

Desde inicios de la pandemia diversos laboratorios y universidades comenzaron estudios para el desarrollo de una vacuna contra COVID-19, por lo que se desarrollaron distintos tipos de vacunas con características en su mecanismo de acción. Fue hasta el 23 de agosto del 2021 que la U.S. Food and Drug Administration (FDA) aprobó la primera vacuna contra COVID-19, dicha vacuna es Pfizer-BioNTech COVID-19 la cual es a base de ARNm modificada con nucleósidos y formulada con nanopartículas lipídicas que codifica una proteína espiga (S) de longitud completa del SARS-CoV-2, estabilizada por prefusión y anclada a la membrana. En primera estancia se manejaron dos dosis de 30 mg para completar el esquema de vacunación, ya que se observó que con esas dos dosis se conseguían títulos altos de anticuerpos neutralizantes del SARS-CoV-2 y respuestas sólidas de linfocitos T CD8 + y CD4 + de tipo Th1 específicos de antígeno^{27,28}.

En publicaciones recientes emitidas por la FDA se autoriza la ministración de una dosis única de refuerzo, la cual tendrá que ser administrada seis meses después de que la persona haya completado su esquema previo. Esta dosis única será aplicada a personas de 65 años o más, personas de 18 a 64 años con factores de riesgo para desarrollar COVID-19 grave y personas de 18 a 64 años que por su ocupación laboral estén en mayor contacto con el virus SARS-CoV-2²⁹.

5.2 SISTEMA RESPIRATORIO

5.2.1 Anatomía respiratoria

El sistema respiratorio está constituido por distintas estructuras las cuales podemos clasificar como vías aéreas superiores e inferiores (ver anexo 3). Las vías aéreas superiores están constituidas por: nariz, faringe, laringe y sus estructuras asociadas. Mientras que las vías aéreas inferiores están constituidas por: laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos, sacos pulmonares (alveolos) y pulmones³⁰. Por lo tanto, el sistema respiratorio está constituido por un sistema que se encarga del intercambio de gases (pulmones), una bomba integrada en la caja torácica y por último los músculos inmersos que modificaran el tamaño de dicha caja torácica³¹.

5.2.2 Fisiología respiratoria

Se define como respiración aquel proceso en el cual se incluyen mecanismos respiratorios externos e internos, la absorción de oxígeno (O_2) su empleo, así como la producción de dióxido de carbono (CO_2) junto con su eliminación. Dentro de las funciones principales de la respiración se encuentran el proporcionar O_2 a todos los tejidos y retirar el CO_2 . Se pueden englobar cuatro funciones principales de la respiración, las cuales son:

- I. Ventilación pulmonar.
- II. Difusión de O_2 y CO_2 .
- III. Transporte del O_2 y CO_2 en la sangre y sus componentes hacia las células y desde las mismas.
- IV. Regulación de la ventilación.

En lo que respecta a las estructuras respiratorias altas y bajas, cada una de ellas tendrá una función distinta.

- I. *Vía aérea superior o de conducción:* se refiere a todas aquellas cavidades y conductos que se interconectan entre si dentro y fuera de los pulmones con el fin de filtrar y a su vez proporcionar calor y humedad al aire inhalado para que llegue en óptimas condiciones a los pulmones.
- II. *Vía aérea inferior o de respiración:* son aquellos tejidos que se encontraran dentro de los pulmones, se incluyen los bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y alveolos en donde se llevara a cabo el intercambio gaseoso a nivel alveolo-capilar³².

5.2.3 Mecánica de la ventilación pulmonar

Dentro de la dinámica ventilatoria podemos encontrar que el movimiento que llevaran a cabo los pulmones dependerá de dos mecanismos principales. El primero se llevará a cabo mediante el movimiento hacia abajo y hacia arriba del diafragma para alargar o acortar la cavidad torácica. Mientras que el segundo mecanismo se lleva a cabo mediante la elevación y descenso de las costillas para aumentar y reducir el diámetro anteroposterior de la cavidad torácica. Los músculos más importantes que se encargaran

de elevar la caja torácica son los *intercostales externos*, aunque se encontraran otros músculos que contribuirán a dicho proceso, los cuales son: *músculos esternocleidomastoideos*, *serratos anteriores* y *los escalenos*. Por otro lado, los músculos que se encargan de tirar hacia debajo de la caja costal durante la espiración son los *rectos del abdomen*, mientras que los encargados de comprimir el contenido abdominal hacia arriba son los músculos *intercostales internos* (ver anexo 4)³².

5.2.4 Flujo sanguíneo pulmonar

El flujo pulmonar es igual al flujo sanguíneo sistémico, aunque en el interior del pulmón es donde se encuentra una variación en dicho flujo sanguíneo. Esta variación que presentara el paciente se verá influenciada por la posición o cambios espaciales que presente el paciente, estos cambios se ven alterados debido a la fuerza hidrostática dentro de los vasos sanguíneos y en la actividad física la distribución se vuelve más uniforme y se reducen las diferencias regionales. A estas zonas regionales se le conocen como "*zonas de west*" (ver anexo 5), las cuales explican la diferencia en los índices de ventilación-pulmonar. La parte apical del pulmón se conoce como zona 1, en esta la presión pulmonar arterial disminuye por debajo de la presión alveolar ocasionando un colapso de los capilares, en ciertas circunstancias pueden presentarse zonas con dichas características tal es el caso de choque hipovolémico y pacientes sometidos a VMI, generando un aumento de la presión alveolar, a esta zona se le conoce como de *espacio muerto alveolar*³¹.

En la zona 2, la presión pulmonar se incrementa por el efecto hidrostático y supera la presión alveolar, la presión venosa se hace aún más baja siendo menor respecto de la alveolar. El flujo se verá establecido por la diferencia entre la presión arterial y alveolar. En este caso la presión pulmonar aumentara a medida que descienda en la zona, pero la presión alveolar es constante, esta diferencial de presiones se incrementa con reclutamiento de capilares. Por último, en la zona 3 la presión venosa supera a la alveolar y el flujo se determinará por la diferencial arteriovenosa, la presión de los capilares aumentará mientras que la presión alveolar será constante generando un aumento en el calibre de los vasos sanguíneos³¹.

5.2.5 Ventilación pulmonar

Es la primera etapa del proceso de la respiración, en la cual para que se lleve a cabo es necesario vencer la impedancia del sistema, compuestas por: 1) *variables dinámicas* (fuerzas resistivas) y 2) fuerzas estáticas (propiedades elásticas). Además, la inspiración requiere la generación de una presión que está compuesta por dos componentes, los cuales son: 1) para transportar el gas inspirado a lo largo de la vía aérea y 2) para insuflar el alveolo. Para vencer dichas fuerzas elásticas como resistivas es necesario que los músculos inspiratorios durante la ventilación ejerzan una fuerza que provoque una disminución de la presión intrapleural³³.

La *presión pleural* se refiere a la presión del líquido que se encuentra en el delgado espacio que hay entre la pleura visceral y la pleura parietal, dicha presión en condiciones normales generalmente es una aspiración ligera por lo que será ligeramente negativa, al comienzo de la aspiración tendrá un valor aproximadamente 5 cmH₂O, valor necesario para mantener una adecuada expansión pulmonar hasta el nivel de reposo. Respecto a la *presión alveolar* esta se refiere aquella cuando no existe un flujo de aire hacia el interior o exterior de los pulmones, por lo que las presiones en todo el árbol respiratorio hasta los alveolos serán iguales a la presión atmosférica (presión de 0 cmH₂O). Existe una diferencia entre la presión alveolar y presión pleural, denominada *presión transpulmonar*, la cual es una medida de las fuerzas elásticas de los pulmones que tiende a colapsarlos en todos los momentos de la respiración, a esto se le denomina *presión de retroceso*³².

El termino de distensibilidad pulmonar se refiere al volumen que expanden los pulmones por cada aumento unitario de presión transpulmonar, en condiciones normales la distensibilidad pulmonar total de los dos pulmones es en promedio aproximadamente de 200 ml de aire por cada cmH₂O de presión transpulmonar³².

5.2.6 Volúmenes y capacidades pulmonares

Para que se lleve a cabo la inspiración, una de las fuerzas que debe contrarrestarse es la oposición que ejerce el sistema respiratorio a sufrir un cambio de forma. Dicha fuerza corresponde a las propiedades elásticas o estáticas de los pulmones y tórax, estando

determinadas por la relación entre el volumen y presiones medidas en condiciones estáticas. Existen cuatro volúmenes pulmonares que al sumarse estos son iguales al volumen máximo que una persona puede expandir los pulmones, dichos volúmenes pulmonares son: *volumen corriente*, *volumen de reserva inspiratoria*, *volumen de reserva espiratoria* y *volumen residual*³².

Volumen corriente hace referencia al aire que se inspira o expira en una respiración normal, con un valor aproximado de 500 ml. Por otro lado, el volumen de reserva inspiratoria es aquel volumen adicional que se puede inspirar desde el volumen corriente normal y por encima cuando se realiza una inspiración con fuerza, su valor oscila en los 3,000 ml aproximadamente. Mientras que el volumen de reserva espiratoria es aquel que se puede expirar mediante una espiración forzada después del final de una espiración normal, su valor es aproximadamente de 1,100 ml. Por último, el volumen residual es aquel que queda en los pulmones después de la espiración más forzada, con un valor promedio de 1,200 ml³².

Por su parte, las capacidades pulmonares son la combinación de dos o más volúmenes pulmonares y de igual manera existen cuatro capacidades pulmonares, las cuales son: *capacidad inspiratoria*, *capacidad residual funcional*, *capacidad vital* y *capacidad pulmonar total*. La capacidad inspiratoria es equivalente al volumen corriente, así como el volumen de reserva inspiratoria, por lo cual será una gran cantidad de aire que una persona puede inspirar normalmente hasta distender los pulmones para una máxima cantidad, aproximadamente 3,500 ml. Mientras que la capacidad residual funcional es igual al volumen de reserva espiratoria más el volumen residual, siendo la cantidad de aire que queda en los pulmones al final de una espiración normal, su valor oscila aproximadamente en 2,300 ml³².

Por otro lado, la capacidad vital es similar al volumen de reserva inspiratoria, así como el volumen corriente y volumen de reserva espiratoria, por lo tanto, es la cantidad máxima de aire que pueden expulsar los pulmones posteriormente a su llenado máximo y después al expirar la máxima cantidad posible, dicha capacidad tiene un valor de aproximadamente 4,600 ml. Por último, la capacidad pulmonar total es semejante al

volumen máximo en los que los pulmones se pueden expandir con un máximo esfuerzo posible, aproximadamente 5,800 ml (ver anexo 6)³².

5.3 VENTILACIÓN MECÁNICA

5.3.1 Definición

La ventilación mecánica (VM) es un procedimiento de respiración artificial en la cual se utiliza un aparato para suplir o asistir con la función respiratoria de una persona, que no puede hacerlo por sí misma, con el fin de mejorar la oxigenación e influir en la mecánica respiratoria de la persona, hasta que el paciente pueda recuperar su condición previa³⁴.

5.3.2 Aspectos históricos

Fue en el año 400 A.C., que Hipócrates menciona la posibilidad de insuflar aire hacia los pulmones a través de la tráquea. Conforme avanzaron los siglos, Andreas Vesalius un reconocido médico y profesor de anatomía del siglo XVI, relataba en su tratado *Humanis Corporis Fabrica*, la posibilidad de “restablecer” la vida de un animal colocando un tubo en la tráquea para insuflar aire a través de él. En el año 1800, Alfred Woillez fue de los primeros en desarrollar un ventilador el cual tenía similitud a un tubo, haciendo de forma manual un proceso de cambio de presiones internas, permitiendo que, al ser colocado la persona dentro de este tubo, dejando la cabeza afuera, el aire entrara de forma “no invasiva” hacia los pulmones. Mientras que, en 1931 John Emerson, desarrollo los “pulmones de acero”, teniendo como mecanismo principal la presión negativa, estos fueron resultado de los prototipos en años anteriores³⁵.

Durante la epidemia de poliomielitis, en los años 50, se desarrollaron los primeros ventiladores a presión positiva. En 1953, Henry Lassen publicó un reporte en donde se demostraba que la introducción de la ventilación mecánica como terapéutica en la epidemia de polio, determino una caída en la mortalidad a pocos meses de iniciar su uso, transformándose así en la base de las técnicas actuales de ventilación mecánica en pacientes graves³⁵.

5.3.3 Conceptos básicos

Es importante conocer los distintos conceptos que engloban a la ventilación mecánica, por lo tanto, recordar algunos de los mecanismos fisiológicos que operan en el paciente sometido a VMI, resulta de gran importancia para quienes intervienen en el manejo y cuidado del paciente. Es por ello que comenzaremos por describir los siguientes conceptos:

- I. Oxigenación: corresponde al intercambio de gases (O_2 y CO_2) a nivel de la membrana alveolo-capilar, lo cual permitirá una adecuada PaO_2 , esto dependerá principalmente de la *presión media de la vía aérea* (PMva). Los determinantes de dicha presión serán el volumen tidal (V_t), presión inspiratoria máxima o pico (PIM/PIP), tiempo inspiratorio (T_i) y por último la presión positiva al final de la espiración (PEEP).
- II. Compliance pulmonar: se define como aquel cambio de volumen en relación al cambio de la presión de vía aérea, es decir $\Delta V / \Delta P$ (delta volumen/delta presión), siendo determinadas por las fuerzas elásticas dentro del pulmón en conjunto con la tensión superficial generada por la parte interna del alveolo.
- III. Compliance estática: es aquella que proporcionara una estimación total de la compliance pulmonar.
- IV. Compliance dinámica: refleja el aporte de la resistencia de la vía aérea al flujo de aire.
- V. Resistencia de la vía aérea: es el resultado de la diferencia de la presión entre la boca del paciente y el alveolo necesaria para mover el aire por la vía aérea mediante un flujo continuo, será determinada por la tasa de flujo, la longitud de la vía aérea, así como las propiedades físicas del gas inhalado y el radio de la vía aérea.
- VI. Presión inspiratoria máxima o pico (PIM/PIP): es aquella presión máxima que se genera durante la fase inspiratoria en la VMI, esta se genera al vencer la resistencia de la vía aérea al paso del flujo.
- VII. Presión plateau (Ppl): dicha presión se obtendrá mediante la oclusión de la rama espiratoria justo antes de la espiración, haciendo una pausa se logrará obtener

una presión de inflación estática, considerando que esta se acerca a la presión que se alcanza en los alveolos distales³⁵.

5.3.4 Indicaciones

Existen diversas situaciones en la que se podrá hacer uso de la ventilación mecánica, aunque las principales causas que encabezan dicha lista es la *insuficiencia respiratoria*, la cual puede ser acompañada o no de hipoxemia, así como de hipercapnia³⁶. En el caso de la insuficiencia respiratoria se tomarán en cuenta tres criterios, los cuales son:

- I. PaO₂ <60 mmHg, con previo aporte de oxígeno.
- II. SpO₂ <88 mmHg, previo aporte de oxígeno.
- III. PaCO₂ >50 mmHg acompañado de un pH <7.32.

Las demás causas, motivo de indicación para uso de VM son: *protección de la vía aérea, neurológicas y misceláneas*³⁷ (ver tabla 2).

Tabla 2 “Indicaciones para iniciar ventilación mecánica”

Protección de la vía aérea	Neurológicas	Misceláneas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apnea. ✓ Obstrucción de la vía aérea. ✓ Deterioro neurológico que condicione hipoxemia e hipoventilación. ✓ Alta probabilidad de obstrucción, aspiración o falla ventilatoria. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escala coma Glasgow <8 puntos. ✓ Disminución de 2 puntos del puntaje inicial. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analgosedación en pacientes sometidos a cirugía mayor (habitualmente superior al diafragma). ✓ Traslado de paciente con riesgo inminente de compromiso neurológico y/o respiratorio. ✓ Procedimientos diagnósticos/terapéuticos.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ TCE severo. ✓ Trauma facial con compromiso de la vía aérea. ✓ Trauma cervical con compromiso de la vía aérea. ✓ Quemadura de la vía aérea. 		
---	--	--

Fuente: Manual básico. Ventilación mecánica para áreas críticas. 1 ed. México; 2019. ISBN: 978-607-7566-55-7

5.3.5 Parámetros ventilatorios

Existen distintos parámetros que se tendrán que programar en el ventilador mecánico para que se permita llevar a cabo las instrucciones o comandos programados. Los parámetros ventilatorios a programar son los siguientes (ver tabla 3).

Tabla 3 “Parámetros ventilatorias”	
Parámetro	Valor
FiO ₂	Iniciar con 100%, posteriormente ir regulando cantidad de FiO ₂ .
Volumen tidal (Vt)	Se tendrá que hacer uso de la fórmula de peso predicho para paciente con SDRA, la cual será distinto para hombres y mujeres: [Talla (cm) – 152.4] x 0.91] + 50 (hombres); [Talla (cm) – 152.4] x 0.91] + 45 (mujeres). Se recomienda iniciar de 4-8 ml/kg de peso predicho (Con SDRA iniciar con 6 ml/kg).
Frecuencia respiratoria (Fr)	Se programara la necesaria para un CO ₂ normal o deseado depende la patología que curse el paciente.
Sensibilidad ó Trigger	Puede ser programado por flujo o presión. Cuando se programa por flujo los valores serán de 1 a 3 L/min, mientras que por presión sus valores serán de -0.5 a -2.0 cmH ₂ O.
PEEP	De a 5 a 8 cmH ₂ O.

Relación I:E	De 1:2 o 1:3.
Flujo	25 a 60 L/min o ajustar para mantener una relación I:E de 1:2 a 1:3.
Presión inspiratoria (PI)	0.3 segundos o la necesaria para mantener una relación I:E de 1:2 a 1:3.
Presión soporte (PSV)	La necesaria para un Vt de 4 a 8 ml/kg, máximo 15 cmH ₂ O.

Fuente: Manual básico. Ventilación mecánica para áreas críticas. 1 ed. México;2019.

Es importante hacer énfasis que, cada uno de los modos ventilatorios empleará distintos parámetros ventilatorios de los cuales el personal a cargo tendrá que estar cuidando y vigilando.

5.3.6 Modos ventilatorios

El algoritmo seleccionado para la interacción del paciente con el ventilador es denominado “*modo de ventilación*”. Las formas de onda y presión que se aplican a las vías aéreas del paciente en respuesta a los esfuerzos del paciente ilustran los diferentes modos disponibles. En donde se pueden caracterizar dichas respuestas a los esfuerzos del paciente, así como la apnea. Dichas respuestas se pueden caracterizar en el ventilador cuando ignora los esfuerzos del paciente, se definirá como *ventilación mecánica controlada por volumen (CMV)*. Por otro lado, cuando este permita al paciente respirar pasivamente a través del circuito ventilatorio continuo o alternando con la asistencia del ventilador mecánico, se denominará *presión positiva continua de la vía aérea (CPAP)*^{38,39}.

Cuando el ventilador libera la misma presión a las vías ventilatorias en respuesta a los esfuerzos inspiratorios del paciente, se denominará *ventilación asisto-controlada (A/CMV)* así como *ventilación con presión asistida*. Para conocer más a fondo los distintos modos ventilatorios se comenzarán por describir la ventilación controlada y asisto/controlada, ambas son modos completos de asistencia en los que un ventilador en uno u otro de estos modos realizara toda o la mayoría parte del trabajo necesario con el fin de mantener una ventilación adecuada por minuto. Los modos ventilatorios que

suplen completamente al paciente resultan ventajosos cuando estos requieren una elevada ventilación minuto, a su vez dichos modos reducen la demanda de oxígeno y la energía consumida por los músculos respiratorios. Es por ello que los modos de asistencia completa tienden a ser preferibles en las siguientes circunstancias:

- I. Cuando se intuba por urgencia y no se tiene una evaluación completa previamente.
- II. Cuando se requiere una elevada ventilación por minuto.
- III. Pacientes con mecánica respiratoria inestable.
- IV. Cuando exista una fatiga en los músculos respiratorios, teniendo la necesidad de mantener en reposo máximo dichos músculos.
- V. Pacientes con gasto cardiaco deficiente en los cuales es de suma importancia reducir el consumo de oxígeno por parte de los músculos respiratorios^{38,39}.

La modalidad *controlada por presión (PCV)*, consiste en la aplicación de una presión inspiratoria, tiempo inspiratorio, relación I:E así como la frecuencia respiratoria. En esta modalidad el flujo entregado varía de acuerdo a la demanda del paciente, al igual que el volumen tidal varía respecto a los cambios en la compliance y resistencia. Dicha modalidad se emplea para mejorar la sincronía del paciente/ventilador además de utilizarse como estrategia de protección pulmonar, ya que en este caso se limita la PIP^{38,39}.

En el caso de la ventilación A/CMV surge como una adaptación del modo CMV, permitiendo al paciente iniciar una inspiración con volumen corriente y presión a un índice mayor de lo programado o en su caso una frecuencia respiratoria de respaldo. Por lo tanto, el paciente podrá ajustar la frecuencia de inspiraciones con presión positiva para cumplir con los requerimientos ventilatorios. Para iniciar dicha ventilación asistida el paciente deberá generar en las vías aéreas una presión negativa suficiente para poder ser detectada por el ventilador, para ello en el ventilador se puede ajustar el activador de sensibilidad o Trigger, sin embargo, un inadecuado ajuste puede causar que se activen inspiraciones con presión positiva por movimientos extraños del paciente^{38,39}.

En el caso de la modalidad CPAP, se utiliza para reducir o prevenir el colapso alveolar al final de la espiración en pacientes con lesiones pulmonares agudas. De igual manera,

se administra para aumentar la presión intratorácica y a la vez reducir la postcarga ventricular izquierda. En este modo ventilatorio se generará una aplicación de una presión constante en las vías aéreas durante un ciclo respiratorio espontáneo, no proporcionará asistencia inspiratoria por lo que se necesita que el paciente genere un estímulo respiratorio espontáneo activo. Teniendo los mismos efectos fisiológicos que la PEEP^{38,39}.

Por último, el modo ventilatorio con *presión asistida (soporte/PS)* es una forma de asistencia ventilatoria mecánica que respalda el esfuerzo inspiratorio espontáneo del paciente con una cantidad de presión positiva a la vía aérea (dicha presión será programada por el personal a cargo del paciente). Para que se aplique la PS es necesario que el paciente tenga su estímulo respiratorio intacto, para que cuando se produzca el esfuerzo inspiratorio espontáneo este será asistido con el nivel de presión programado, por lo tanto, el volumen tidal será variable al igual que la frecuencia respiratoria y tiempo inspiratorio en dicha modalidad. Los objetivos que se plantean en esta modalidad son que el paciente supere el trabajo respiratorio al mover el flujo inspiratorio a través de una vía aérea artificial y el circuito respiratorio, así como aumentar el volumen tidal espontáneo del paciente^{38,39}.

5.3.7 Monitorización de la ventilación mecánica

Actualmente el monitoreo de la ventilación mecánica funge un papel de suma importancia para llevar un adecuado seguimiento de los parámetros ventilatorios que fueron programados en un inicio, así como la mecánica toracopulmonar para que una vez sean corroborados e interpretados adecuadamente se ajuste la VM a las condiciones del paciente con el fin de evitar un daño pulmonar inducido por la VM (VILI: ventilator-induced lung injury), esto al transgredir los límites de las estructuras pulmonares con el tiempo que dure dicha terapéutica, este daño que se puede ocasionar por una inadecuada programación y/o monitorización puede generar compromiso de órganos con el riesgo de desencadenar disfunción orgánica múltiple^{40,41,42}.

Para llevar a cabo esta monitorización se puede hacer uso de distintas herramientas que proporciona el ventilador mecánico, así como una serie de fórmulas para identificar alteración alguna y poder corregir evitando complicaciones en el paciente. Al monitorizar la *pausa inspiratoria* esta nos permitirá medir la presión necesaria para mantener la insuflación pulmonar en ausencia de flujo aérea (cierre de válvula inspiratoria y espiratoria al final de la inspiración), denominándose *presión meseta o plateau*, esto representa la presión generada en el alveolo por el retroceso elástico del sistema respiratorio, su valor deberá ser menor a 20 cmH₂O en condiciones normales^{40,41,42}.

Otro parámetro a monitorizar es la *presión de distensión pulmonar (driving pressure)*, la cual es la diferencia entre la presión plateau y PEEP, el cual su valor deberá ser menor a 13 cmH₂O. Puede definirse como la relación entre el volumen tidal y la distensibilidad del sistema respiratorio, actualmente se ha asociado fuertemente con la mortalidad en pacientes con SDRA, cuando mantienen valores por encima de los normales. La presión plateau se utilizará de igual manera para medir la compliance o *distensibilidad estática del sistema respiratorio (Crs)*, la cual es definida como la relación entre presión y volumen, calculada -de la siguiente manera: $V_t / (P_{\text{plateau}} - \text{PEEP})$. Su valor normal oscila entre los 70-100 ml/cmH₂O^{40,41,42}.

5.3.8 Weaning ventilatorio

El destete o weaning de la ventilación mecánica se define como un proceso de acompañamiento en el cual se apoya al paciente para que ocurra una transferencia gradual de la mecánica ventilatoria que brinda soporte al paciente por el ventilador mecánico, proceso por el cual, el paciente asume nuevamente la respiración espontánea. Dicho proceso consta de dos etapas, las cuales son:

- I. Destete del soporte ventilatorio mecánico.
- II. Retiro de la vía aérea artificial.

Para llevar a cabo estas etapas en el paciente se tendrán que evaluar y realizar una serie de pruebas para asegurar un weaning ventilatorio exitoso, de ahí la importancia que el personal de enfermería conozca dichos procesos. Se tiene que tener en cuenta que para

llevar a cabo este proceso el paciente previamente tendrá que haber estado sometido por más de 48 horas bajo ventilación mecánica invasiva (VMI). Es por ello, que este proceso es uno de los procedimientos más frecuentes en la UCI, ya que desde que se coloca una cánula endotraqueal para brindar soporte ventilatorio al paciente se debe tener en mente en ese preciso momento el tiempo en el que pueda retirarse dicho soporte. El tiempo que puede tomar retirar la VMI de un paciente ocupa un 40% del tiempo total de todo el periodo de soporte ventilatorio^{43,44,45,46}.

Este proceso de weaning ventilatorio iniciara una vez que el paciente presente una mejoría en su estado clínico por el proceso fisiopatológico que motivo el inicio de la VMI, así como que el paciente cumpla con ciertos criterios clínicos, para realizar a cabo una prueba de ventilación espontanea (PVE). Los puntos a evaluar y monitorizar para comenzar con el weaning ventilatorio serán los siguientes^{43,44,45,46}:

Tabla No 4. Criterios para iniciar prueba de ventilación espontanea (PVE)	
Aspecto a evaluar	Criterio
Relación Pa/FiO ₂	≥200
SpO ₂	≥90%
FiO ₂	≤0.40%
PEEP	≤5 cmH ₂ O
Estabilidad hemodinámica	Ausencia de hipotensión sin requerimiento de vasoactivo/vasopresor. O en su caso, uso de estos a dosis baja.
Temperatura corporal	≤38°C
Estado de consciencia	Despierto o que se le despierte fácilmente.

Fuente: Hernández López GD, Cerón Juárez R, et al. Retiro de la ventilación mecánica. México; Med Crit 2017; 31 (4) 238-345.

El proceso de destete ventilatorio se podrá clasificar de tres maneras, las cuales son:

- I. *Simple*: todo paciente que tolere una PVE con una extubación exitosa posteriormente, esto representa un 69% de los pacientes en destete con 5% de mortalidad.
- II. *Diffícil*: todo paciente que posterior a una PVE inicial fallida, requiera hasta tres PVE o un periodo de hasta 7 días para llevar a cabo una PVE con posterior extubación exitosa.
- III. *Prolongado*: todo paciente que posterior a una PVE inicial fallida requiera más de 3 PVE o en su caso un periodo ≥ 7 días para llevar a cabo una PVE con posterior extubación exitosa (esto representa un 15% de pacientes en weaning ventilatorio)^{43,44,45,46}.

Durante este proceso se tendrán que monitorizar de igual manera distintos parámetros para evaluar la capacidad ventilatoria del paciente, con el fin de identificar si el paciente es apto o no para comenzar con el proceso de weaning ventilatorio. Dichos parámetros a evaluar son los siguientes:

Tabla No 5. Parámetros mínimos de capacidad ventilatoria	
Parámetro	Valor requerido
Frecuencia respiratoria	12-30 rpm
Volumen tidal	4 ml/Kg o más
Volumen minuto	5-10 litros
Capacidad vital	10-15 ml/Kg mínimo
Fuerza inspiratoria negativa (NIF)	-20 mínimo
Índice de respiración superficial (VRS)	≤ 60 rpm/L
Resistencia del sistema	≤ 5 cmH ₂ O
Presión de oclusión de la vía aérea (P _{0.1})	Mayor a -3 cmH ₂ O

Fuente: Hernández López GD, Cerón Juárez R, et al. Retiro de la ventilación mecánica. México; Med Crit 2017; 31 (4) 238-345.

El VM es la ventilación total en litros por minuto, el resultado de este será del volumen tidal por la frecuencia respiratoria ($V_t \times FR$), es el parámetro que se relaciona mejor con

la PaCO₂, ya que nos habla sobre la demanda respiratoria a la que se está sometiendo el paciente, es por ello que cuando se tiene un VM ≤10 L/min el éxito del weaning ventilatorio es mayor. En el caso de la *fuerza inspiratoria negativa (NIF)* o *presión inspiratoria máxima (PI_{max})*, será aquella generada por un esfuerzo inspiratorio del paciente, evaluando principalmente la fuerza diafragmática, esta prueba se realizará con una inspiración máxima, desde el volumen residual en condiciones estáticas, con esto se evalúa la fuerza de los músculos respiratorios, por ello, para asegurar un adecuado weaning ventilatorio se tendrán que generar presiones entre -20 y -30 cmH₂O, requiriendo esfuerzo y cooperación por el paciente^{43,44,45,46}.

Referente al *índice de respiración superficial (VRS)* o también conocido como *índice de Yang y Tobin*, es un parámetro que evalúa la función ventilatoria del paciente, consiste en dividir la frecuencia respiratoria entre el volumen tidal en litros, $VRS = FR/Vt$. En condiciones fisiológicas, el patrón respiratorio se caracteriza por tener frecuencia respiratoria baja y un volumen corriente alto, lo que se entiende como un VRS bajo, es por ello que, si se altera el patrón respiratorio presentando respiraciones rápidas y superficiales, es decir Fr alta y Vt bajo, se presentaría un aumento del VRS o índice Yang y Tobin. Los valores a evaluar de dicho parámetro serán los siguientes: ≥106 rpm/L se considera alto riesgo de fracaso en weaning ventilatorio, de 60 a 106 rpm/L se considerará una zona gris, mientras que un valor ≤60 rpm/L será el más preciso para asegurar un weaning exitoso^{43,44,45,46}.

Referente a la resistencia del sistema, se refiere a la fricción que oponen las vías aéreas al flujo circulante, siendo la presión necesaria para generar un flujo de gas a través de las vías aéreas. Se puede entender que a medida que aumenta el volumen pulmonar existe un decremento de la resistencia de las vías aéreas y que a medida que aumenta el flujo de la resistencia de las vías aéreas también aumenta. En cuanto a la presión de oclusión de la vía aérea es aquella medida a 100 milisegundos de iniciarse un esfuerzo inspiratorio frente a una oclusión de la válvula inspiratoria del ventilador, la importancia de dicho parámetro es que es un indicativo de la activación neuromuscular del sistema respiratorio, siendo útil para llevar a cabo un adecuado ajuste debido a su relación con el esfuerzo inspiratorio, en personas sanas su valor suele ser menor de 2 cmH₂O^{43,44,45,46}.

Para llevar a cabo la prueba de ventilación espontánea se puede realizar de dos maneras, mediante *prueba con Tubo en "T"* o haciendo uso de la *PSV*. El objetivo de la prueba con tubo en "T" es que el paciente respire a través del tubo endotraqueal (TET) mediante un oxigenador el cual idealmente deberá colocarse una $FiO_2 \leq 50\%$ por 30 minutos, esto se tendrá que realizar cada 8 a 24 horas. En el caso de utilizar *PSV* la programación de esta tendrá que ser ≥ 8 , de igual manera se tendrá que realizar por 30 minutos. Otra maniobra a realizar en el paciente para saber si se podrá retirar el soporte ventilatorio es la *prueba de fuga*, se le conoce así ya que se retira el neumotaponamiento del TET, lo que se pretende evaluar con esta prueba es saber que el paciente no presente un edema laríngeo significativo, de no ser así, el paciente podrá respirar alrededor del TET^{43,44,45,46}.

Por lo cual se tendrá que valorar el porcentaje del V_t espiratorio que se fuga luego de retirar el neumotaponamiento, se ha asociado un valor mayor al 15% de fuga para un weaning ventilatorio. Para evaluar dicha prueba se tendrá que observar en el panel del ventilador la curva de volumen/tiempo o en su caso el V_t exhalado, si el volumen que exhala el paciente es $\geq 20\%$ del registrado previamente significara que existe una fuga de volumen suficiente para que el paciente tolere la extubación sin presentar un laringoespasma. Es fundamental reconocer que los factores que determinaran un weaning exitoso en el paciente será un adecuado intercambio gaseoso, así como un adecuado funcionamiento de los músculos respiratorios de ahí la importancia que el personal de enfermería reconozca estos factores para poder aplicar los cuidados adecuados en el momento preciso que el paciente lo necesite^{43,44,45,46}.

Una vez que se hayan cumplido con los requisitos necesarios, así como la realización de las pruebas necesarias se considerara factible realizar la extubación, es necesario que previo al retiro del TET se tendrá que realizar aspiración de secreciones subglóticas al igual que de la laringe, con el fin de mantener la permeabilidad de la vía aérea posterior a la extubación. Es de suma importancia que posterior al periodo de extubación el paciente se encuentre adecuadamente monitorizado con el fin de identificar factores predictores de fracaso en el weaning ventilatorio, los cuales se pueden presentar en el paciente son los siguientes^{43,44,45,46}:

Tabla No 6. Criterios de fracaso en el weaning ventilatorio

- Disnea.
- Diaforesis.
- Dolor torácico.
- Hipotensión arterial.
- Frecuencia cardiaca (Fc) $\geq 20\%$ o ≥ 140 lpm.
- Tensión arterial $\geq 20\%$ o una tensión arterial sistólica (TAS) ≥ 180 mmHg.
- PaCO₂ ≥ 6 mmHg.
- Fr ≥ 30 rpm.
- SpO₂ $\leq 92\%$.

Fuente: Manual básico. Ventilación mecánica para áreas críticas. 1 ed. México;2019.

5.4 PROCESO CUIDADO ENFERMERO

5.4.1 Definición

Es un método sistemático que funge como herramienta para el personal de enfermería, se considera científico ya que inmersamente se hace uso del método científico, de igual manera se considera sistemático y humanístico, su objetivo es evaluar los cuidados e intervenciones que se proporcionan al paciente con el fin de asegurar un cuidado y atención de alta calidad, manteniendo y mejorando la salud del usuario^{47,48,49}.

5.4.2 Antecedentes

En un principio el proceso de enfermería no era considerado como tal un proceso, pero en el actuar de enfermería ya se encontraba implícito. Fue durante el año 1955 que Hall considero por primera vez la actuación de enfermería como un *proceso*, cuando un grupo de académicas-teóricas señalaron la importancia de que la actuación de enfermería debía sustentarse científicamente para mantenerse como una profesión y no solo guiarse por el método médico. Conforme paso el tiempo en los años 1959, 1961 y 1963 Jhonson, Orlando y Wiedenbach, consideraron que el proceso de enfermería contaba con tres

etapas las cuales eran: *valoración, planeación y ejecución*, puesto que se identificaba la ayuda necesaria, la planeaba y la prestaba^{47,48,49}.

Finalmente es hasta la década de los setenta que se adiciona la etapa de *diagnóstico* a este proceso cuidado enfermero haciendo uso de nomenclaturas para describir los problemas de salud y posteriormente las etapas de ejecución, planeación y evaluación terminan por integrar el proceso cuidado enfermero que hasta la actualidad hacemos uso de esté dándonos una identidad como profesionales. El contar con esta herramienta de trabajo nos permite reflejar nuestro grado de conocimiento y rigor científico que como enfermeros tenemos. De igual manera al tener conocimiento de estos tópicos sabremos identificar el problema de nuestro paciente y poder dar una solución oportuna, cabe mencionar que como enfermería no solo abordamos la parte fisiológica, si no que en nuestra valoración y proceso de enfermería permitimos abordar esa parte social y espiritual del paciente, cuestión que otras profesiones lo ven de manera particular y enfermería lo ve como un todo^{47,48,49}.

Debemos estar conscientes que enfermería es y seguirá siendo una profesión que busca crecer y adaptarse a las necesidades del paciente por lo que tenemos que dejar plasmado en nuestros registros clínicos una adecuada valoración y uso de proceso cuidado enfermero para seguir estandarizando este lenguaje y todos estemos en el mismo contexto para una atención de calidad^{47,48,49}.

5.4.3 Etapas

Actualmente el proceso cuidado enfermero consta de 5 etapas las cuales son:

- I. Valoración
- II. Diagnostico
- III. Planeación
- IV. Ejecución
- V. Evaluación

Comenzando con la primera etapa, *valoración*, permite al personal de enfermería conocer el estado de salud del paciente, esta primera etapa se puede definir como el

proceso organizativo y sistemático de recolección de datos del paciente, por lo que esta recolección nos permitirá sentar las bases para realizar los diagnósticos enfermeros que encontremos en nuestro paciente. La segunda etapa del proceso es el *diagnóstico*, el cual consiste en identificar los problemas de salud encontrados en el paciente posterior a la valoración, apoyándose en un sistema de clasificación de diagnósticos propios de enfermería, en el cual se incluyan *diagnósticos reales, potenciales o de riesgo, así como diagnósticos de salud*, para la construcción de dichos diagnósticos el personal de enfermería se apoyará de la *taxonomía NANDA*.

La tercera etapa corresponde a la *planeación*, en la cual el personal de enfermería determina los cuidados e intervenciones a realizar en el paciente, es en esta etapa en donde se empleará la *taxonomía NOC*, la cual servirá para la construcción de resultados y/o metas esperados en el paciente, estableciendo prioridades del cuidado hacia el paciente. La cuarta etapa corresponde a la *ejecución*, en donde se aplicarán los cuidados e intervenciones de enfermería haciendo uso de la *taxonomía NIC*, con el fin de obtener los resultados planteados previamente en la etapa de planeación. Por último, la quinta etapa corresponde a la *evaluación*, durante esta etapa el personal de enfermería hará una comparación del estado de salud del paciente posterior a los objetivos e intervenciones realizados, con el fin de reconocer un cambio en el paciente, cabe señalar que esta última etapa se encuentra implícita en las demás etapas ya que se evalúa continuamente cada etapa, verificando que cada una se lleve a cabo de manera adecuada^{47,48}.

1.4.4 Planes de Cuidado Estandarizado

El origen de los Planes de Cuidados se encuentra en la aplicación de la metodología enfermera, el *Proceso Cuidado Enfermero*. El objetivo de dichos planes de cuidado es unificar los criterios de atención y procurar el máximo de calidad de la misma. Un plan de cuidado estandarizado, es aquel en el que se definen las respuestas de una persona frente a una situación específica, asignando la responsabilidad y la actuación del personal de enfermería. El plan estandarizado debe individualizarse, es decir, aplicarse

a cada persona en particular, basándose en una valoración detallada del paciente y atendiendo a los problemas reales o de riesgo que pueden afectar al paciente.

Los planes de cuidado estandarizado deben cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Fungir como mejora para la calidad científico-técnica del cuidado enfermero.
- ✓ Proveer de herramientas al personal de enfermería, permitiendo desde la perspectiva del cuidado, un abordaje integral y continuo de los diferentes problemas que susciten a la población⁴⁹.

5.4.5 Integración NANDA/NIC/NOC

Para el presente documento se propone llevar a cabo la valoración del paciente con SARAS-CoV-2 durante el weaning ventilatorio implementado los patrones funcionales de Marjory Gordon, cabe destacar que los principales patrones funcionales a destacar serán:

- I. Actividad/Ejercicio
- II. Cognitivo/Perceptual
- III. Nutricional / Metabólico
- IV. Eliminación

Esto derivado del proceso fisiopatológico por el cual cursan los pacientes con COVID-19. Comenzando con el patrón *actividad/ejercicio* el personal de enfermería tendrá que evaluar los siguientes aspectos:

Tabla No. 7 Actividad / Ejercicio		
Sistema Cardiovascular	Sistema Respiratorio	Sistema Musculo esquelético
✓ Monitorizar las constantes vitales: T/A, TAM, frecuencia cardiaca haciendo uso de la monitorización no invasiva.	✓ Monitorizar las constantes vitales: frecuencia respiratoria, SpO ₂ . ✓ Toma de muestra sanguínea para evaluación de	✓ A la exploración física evaluar el tono muscular del paciente, se podrá hacer uso de la escala de DANIELS (ver anexo 6).

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Toma de muestra sanguínea para evaluación de biometría hemática y enzimas cardíacas. ✓ Ministración y monitorización de tratamiento farmacológico con el que cuente el paciente (vasopresores, inotrópicos) y determinar las gamas de cada fármaco. ✓ A la exploración física, evaluar los pulsos periféricos del paciente, auscultar los focos cardíacos, llenado capilar. 	<p>equilibrio acido-base (pH, PaO₂, PaCO₂, HCO₃).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación del modo ventilatorio con el que cuente el paciente, así como sus parámetros ventilatorios (presión soporte o PSV, los parámetros a evaluar para dicho modo ventilatorio serán: FiO₂, PSV, Trigger y PEEP. ✓ A la exploración física, evaluar el patrón respiratorio del paciente (ritmo, profundidad), auscultar los campos pulmonares del paciente. 	
---	---	--

Fuente: directa

Fundamentación: es necesario que el paciente se encuentre bajo una monitorización no invasiva continua y estrecha para detectar algún compromiso cardiorrespiratorio, por ello se tendrá que tomar la tensión arterial y determinar la TAM que presente el paciente, en este caso se pretende mantener una TAM \geq 65 mmHg ya que esto permitirá una adecuada perfusión tisular a nivel periférico ya que si esta TAM se encuentra por debajo del valor planteado las células no recibirán suficiente oxígeno y nutrientes y los productos de desecho no serán eliminados de forma adecuada. De igual manera hay que evaluar

y monitorizar el trazo del monitor con el fin de detectar alguna alteración del ritmo ya que diversos estudios han descrito que las complicaciones mayores durante la hospitalización incluyen arritmias y choque, esto propiamente por la afinidad que tiene dicho coronavirus por los receptores de la ECA2^{50,51,52}.

Dicho receptor también se encuentra a nivel miocárdico por lo que es de suma importancia monitorizar dicho parámetro, de igual manera el evaluar las enzimas cardiacas ya que incremento en los niveles de troponina es común en pacientes con infecciones respiratorias agudas severas, tal es el caso de COVID-19 en un reporte se confirmó la elevación de troponina y paro cardíaco en el 12% de los pacientes hospitalizados sin enfermedad cardiovascular previa, por otro lado, la tormenta de citoquinas desencadenada en el paciente un desequilibrio entre la respuesta tipo 1 y 2 de los linfocitos T, por lo que el riesgo de lesión miocárdica aumenta^{50,51,52}.

En el caso de la biometría hemática es necesario evaluarla ya que si se encuentra con niveles bajos de hemoglobina el paciente estará cursando con una hipoxia tipo anémica dificultando el transporte de oxígeno a los distintos órganos y tejidos a pesar de que el paciente se encuentre con un soporte ventilatorio. En el caso del tratamiento farmacológico es necesario determinar las gamas en caso de que el paciente cuente con soporte de vasopresor o inotrópico, ya que no se podrá llevar a cabo la prueba de ventilación espontánea (PVE), en todo caso tendrá que estar requiriendo dosis bajas de dichos medicamentos. Respecto al sistema respiratorio es de suma importancia que el personal de enfermería que se encuentra a cargo de este tipo de pacientes se encargue de la toma y evaluación de gasometría venosa/arterial para identificar algún trastorno en el equilibrio ácido-base, ya que este mantenimiento del pH del medio interno es de vital importancia debido a su importancia en la actividad enzimática y otras funciones vitales^{50,51,52}.

Cabe mencionar que el sistema respiratorio tiene como acción ser uno de los amortiguadores fisiológicos que van a actuar de forma inmediata impidiendo grandes cambios en la concentración de hidrogeniones junto con el sistema renal, por lo cual el mantener al paciente en un adecuado equilibrio evitara mayor estrés celular y por ende complicaciones agudas, por último, el evaluar el sistema musculoesquelético le permitirá

al profesional de enfermería determinar si el paciente es candidato a un weaning exitoso o no, ya que se identificaron mialgias, disfunción muscular, osteoporosis y osteonecrosis como secuelas frecuentes en pacientes con formas moderadas y graves de esta enfermedad, además cuando el paciente es sometido por periodos prolongados de ventilación mecánica invasiva inducen condiciones proinflamatorias que conducen a la fragilidad de los músculos y los huesos, lo que puede reducir la calidad de vida en general^{50,51,52}.

Respecto al patrón *cognitivo/perceptual*, el personal de enfermería tendrá que evaluar lo siguiente:

Tabla No. 8 Cognitivo / Perceptual
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar una valoración neurológica en donde se podrá hacer uso de distintas escalas tales como, RASS, ESCID, CPOT (ver anexo 7). ✓ A la exploración física el personal de enfermería deberá evaluar el estado pupilar que presente el paciente, evaluar los reflejos osteotendinosos de las cuatro extremidades. ✓ Monitorizar y evaluar el tratamiento farmacológico que tenga el paciente, como puede ser uso de sedoanalgesia y en caso de contar con ella, valorar las dosis con las que cuente el paciente, mediante el uso de gamas

Fuente: directa

Fundamentación: es de suma importancia que el personal de enfermería valore adecuadamente dicho patrón ya que los virus respiratorios pueden penetrar en el sistema nervioso central (SNC), afectando tanto a neuronas como a células gliales e inducir diversas patologías neurológicas. De igual manera se han observado síntomas neurológicos (o sugestivos de ser neurológicos) como cefalea, anosmia, mialgias, insomnio, confusión o bradipsiquia, tanto en casos leves como en los casos más graves que han requerido intubación orotraqueal e ingreso en unidades de cuidados intensivos (UCI), ya que este nuevo coronavirus afecta los receptores ECA2 y como se sabe en el cerebro también se tienen dichos receptores, por lo cual se esperaría los pacientes cursaran con cierta sintomatología^{53,54}.

Estudios recientes reportan que hasta en un 50% de pacientes con enfermedades críticas, van a presentar lo que se conoce como síndrome post-cuidados intensivos (UCI), que cursa con debilidad en extremidades, alteraciones cognitivas y/o trastornos del ánimo, que no estaban presentes antes del ingreso o que se exacerbaron. Por lo que otros aspectos a considerar son los derivados de la estancia en UCI, como la necesidad de ventilación mecánica y su duración y el uso de algunos fármacos (sedantes, corticoides, bloqueantes musculares) o la inmovilización prolongada, los cuales afectaran directamente al paciente. Dentro de los síntomas más comunes por el síndrome post-uci se encuentran los siguientes: a nivel motor se puede presentar una leve torpeza para caminar hasta la parálisis de las 4 extremidades, esto se debe a una afectación de los nervios periféricos y/o de los músculos, conocida como la *polineuropatía-miopatía* del paciente crítico, cabe mencionar que esta debilidad puede extenderse a los musculatura facial y faríngea provocando dificultad para tragar (disfagia)^{53,54}.

Mientras que los síntomas cognitivos incluyen problemas de atención, concentración y alteraciones en la memoria, lo cual repercute en las acciones autónomas del paciente. Por último, el estado de ánimo del paciente se puede ver afectado de igual manera, generando irritabilidad, inquietud, fatiga, tristeza, insomnio y/o pérdida de apetito. Es por ello que se deben llevar a cabo medidas preventivas e iniciar de manera temprana la rehabilitación en los pacientes, es importante reducir en lo posible el uso de algunos fármacos (p.ej. sedoanalgesia) ya que un uso indiscriminado de este tipo de fármacos se asocia con el desarrollo de delirio (pos intubación), por generar una abstinencia a dichos fármacos después de permanecer con estancias prolongas en una UCI^{53,54}.

Algunas intervenciones a realizar en el paciente para evitar dicha alteración son las siguientes: mantener luz natural (noche y día), de igual manera mantener el mayor grado de comunicación con el paciente, todo el personal en contacto con el paciente debe llevar identificación y presentarse a sí mismo cuando se dirige a él, explicándole al paciente su enfermedad y todos los procedimientos e intervenciones que se llevaran a cabo. En medida de lo posible favorecer el sueño por medios naturales como lo es la oscuridad y silencio nocturnos, música relajante, así como ajuste de los horarios de ministración de

medicamentos y toma de signos vitales para respetar las horas de sueño. Llevar a cabo una movilización precoz, de igual manera se pueden llevar a cabo ejercicios pasivos y evitar en todo momento las sujeciones físicas ya que esto generara más estrés en el paciente^{53,54}.

Respecto al patrón *nutricional/metabólico*, el personal tendrá que tener a consideración los siguientes aspectos:

Tabla No. 9 Nutricional / Metabólico
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que el paciente se encuentre con aporte nutricio mediante nutrición enteral (NE). ✓ Verificar que el paciente cuente con sonda para alimentación enteral la cual deberá ser por vía orogástrica. ✓ Verificar que los vasopresores no se encuentren a dosis altas. ✓ A la exploración física evaluar que este no se encuentre con distención. ✓ Implementar la escala EVA para evaluar dolor abdominal existente (ver anexo 8).

Fuente: directa

Fundamentación: es importante que el paciente mantenga un aporte nutricio durante su estancia hospitalaria ya que esto le favorecerá a mantener una adecuada ingesta de nutrientes que le permitirán evolucionar de manera favorable. Según las guías SCCM / ASPEN 2016 y ESPEN 2019, en el caso del paciente sometido a ventilación mecánica o que se encuentre en estado crítico por COVID-19, el objetivo será iniciar la NE temprana dentro de las 24-36 horas posterior a su ingreso a la UCI o dentro de las 12 horas posterior a la intubación y colocación de la ventilación mecánica, ya que se ha observado que una provisión temprana de NE mejoro la mortalidad y redujo las infecciones en comparaciones con quien dicho proceso se retrasó⁵⁵.

La mayoría de los pacientes con sepsis o shock circulatorio tolera la nutrición enteral temprana a un ritmo trófico, a menos que existan vasopresores en aumento o combinados con intolerancia a la NE con síntomas de íleo (distención abdominal). La NE temprana puede no ser adecuada en pacientes con sepsis o shock que requieran dosis altas de vasopresores, aunque la isquemia intestinal es rara en estado de shock (0.3%)

se deberá tener una vigilancia estrecha para evitar dicha complicación. Por otro lado, la NE continua tiene una alta recomendación en lugar de bolos para los pacientes con COVID-19, esto según la ESPEN y SCCM / APSEN⁵⁵.

Por otra parte, se debe considerar el uso de nutrición parenteral (NPT), cuando el paciente presente intolerancia a la NE, la cual se manifiesta con dolor abdominal inexplicable, náuseas, diarrea, distensión abdominal significativa, aumento del residuo gástrico en 6 a 12 horas posteriores al inicio de la NE. En el caso de los pacientes que se encuentren en posición prona el aporte nutricio se deberá mantener activo, ya que la mayoría de los pacientes toleran la ministración de NE en dicha posición, aunque en algunas ocasiones se puede presentar reflujo y/o vomito o un alto gasto gástrico, los cuidados de enfermería a llevar en los pacientes con NE en posición prona serán los siguientes: mantener la cabecera de la unidad elevada (Trendelemburg invertida) de 10 a 25° con el fin de disminuir el riesgo de aspiración de contenido gástrico, edema facial e hipertensión intraabdominal⁵⁵.

Por último, en el patrón de *eliminación* el personal de enfermería deberá monitorizar y evaluar los siguientes aspectos:

Tabla No. 10 Eliminación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluar las secreciones endotraqueales del paciente (cantidad, consistencia, coloración y olor). ✓ Verificar que el paciente cuente con circuito cerrado de aspiración. ✓ Evaluar las evacuaciones que presente el paciente mediante la escala BRISTOL (ver anexo 9).

Fuente: directa

Fundamentación: como se sabe por el proceso fisiopatológico respiratorio grave que cursa el paciente por COVID-19, existe una liberación alta de mediadores pro-inflamatorios principalmente de linfocitos T, macrófagos y monocitos, los cuales terminan desencadenando en el paciente un síndrome de distres respiratorio agudo severo (SIRA), debido al efecto de los mediadores químicos y los procesos fisiopatológicos, se incrementa la permeabilidad endotelial favoreciendo la acumulación de líquido (edema) en el intersticio y el alvéolo. La neumonía por COVID-19 se considera aún más grave

que una neumonía adquirida en la comunidad (NAC), ya que 30 a 40% de los casos de COVID-19 considerados graves presentan neumonía (5-6% del total de casos), de las cuales un 16% son neumonías graves, con un 50% de mortalidad, lo que representa un 1-3% de la mortalidad total de la enfermedad^{20,56}.

Durante este proceso, se generará en el paciente un acumulo de secreciones tanto a nivel de vías respiratorias bajas y altas por lo que mantener una adecuada permeabilidad en las vías aéreas permitirá al paciente mejorar su V/Q, de igual conforme este proceso de infección a causa de la neumonía hará que estas secreciones se tornen de un color distinto (amarillo-verdoso) con olor fétido^{20,56}. Como ya se ha mencionado el COVID-19 se transmite por gotas procedentes de la vía respiratoria, es por ello que en estos pacientes se debe reducir al máximo la generación de aerosoles y si el paciente se encuentra en tratamiento con ventilación mecánica la aspiración de secreciones es recomendable hacerla con sistemas cerrados ya que así se reduce la exposición de aerosoles generados por el paciente.

De igual manera los sistemas de aspiración cerrada originan una mejoría en el llenado capilar, manteniendo permeable la vía aérea y a su vez conservando estable el volumen pulmonar. Como consecuencia de esto, hay un colapso alveolar menor que con los sistemas abiertos ya que permiten una inflación pulmonar espontánea y el continuo flujo de oxígeno, manteniendo así una adecuada saturación de oxígeno⁵⁷. Por otra parte, es necesario que se evalúen las evacuaciones que presenta el paciente con el fin de reconocer un adecuado funcionamiento gastrointestinal mediante el aporte nutricio, además algunos pacientes pueden presentar diarrea y en algunos casos, sangrado gastrointestinal⁵⁴.

Por último, respecto a la etapa de *diagnóstico*, a continuación, se presentan los principales diagnósticos enfermeros a emplear con el paciente con SARS-CoV-2 durante el weaning ventilatorio:

Tabla No 11. Principales diagnósticos enfermeros en el paciente con COVID-19 durante el weaning ventilatorio.
--

00318 Respuesta de destete ventilatorio disfuncional del adulto.

00033 Ventilación espontanea deteriorada.
--

00031 Despeje ineficaz de las vías respiratorias.
--

Fuente: NANDA International, Inc. Diagnósticos enfermeros, definiciones y clasificación 2021-2023. Duodécima edición. USA;2021.

Para dar seguimiento a las etapas de planeación y ejecución, se presenta la integración del diagnóstico NANDA con la taxonomía NIC/NOC, con el fin de integrar las tres taxonomías.

Especialidad: Cuidados críticos	Plan de cuidados de enfermería para la atención de paciente con SARS-CoV-2 durante el weaning ventilatorio.			
DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA	RESULTADO DE ENFERMERÍA Dominio II: Salud fisiológica Clase E: Cardiopulmonar			
<p>Patrón 4: Actividad / reposo</p> <p>Dominio 4: Actividad / ejercicio</p> <p>Clase 4: Respuestas cardiovasculares / pulmonares</p> <p>00033 Respuesta de destete ventilatorio disfuncional del adulto. R/C secreciones excesivas de las vías respiratorias, intento de destete.</p> <p>M/P respuesta temprana (≤ 30 minutos): sonidos respiratorios adventicios, disminución de la $SpO_2 \leq 90\%$, aumento de la frecuencia respiratoria ≥ 35 rpm o $\geq 50\%$ sobre el valor inicial, respiración abdominal paradójica, uso de músculos accesorios, jadeando, aleteo nasal.</p>	<p>RESULTADO</p> <p>0415 Estado respiratorio</p>	<p>INDICADORES</p> <p>41501 Frecuencia respiratoria</p> <p>41502 Ritmo respiratorio</p> <p>41508 Saturación de oxígeno</p> <p>41510 Uso de músculos accesorios</p> <p>41522 Sonidos respiratorios adventicios</p> <p>41528 Aleteo nasal</p>	<p>ESCALA DE MEDICIÓN</p> <p>1 Desviación grave del rango normal</p> <p>2 Desviación sustancial del rango normal</p> <p>3 Desviación moderada del rango normal</p> <p>4 Desviación leve del rango normal</p> <p>5 Sin desviación del rango normal</p>	<p>PUNTUACIÓN DIANA (global)</p> <p>Mantener en:</p> <p>Aumentar a:</p>

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA		
Intervención 3310: Destete de la ventilación mecánica	Campo 2: Fisiológico/complejo	Clase K: Control respiratorio
Actividades		
<ul style="list-style-type: none"> - Determinar la preparación del paciente para el destete (estabilidad hemodinámica, resolución del trastorno que requirió la ventilación, estado actual óptimo para el destete). - Controlar los factores predictivos de la capacidad de tolerar el destete. - Iniciar el destete con períodos de prueba (Índice Yang y Tobin, PSV, prueba de fuga). - Observar si hay signos de fatiga muscular respiratoria (elevación brusca de la PaCO₂, ventilación rápida y superficial y movimiento paradójico de la pared abdominal), hipoxemia e hipoxia tisular cuando se procede al destete. - Permanecer con el paciente y proporcionar apoyo durante las pruebas iniciales de destete. 		
Intervención 4254: Monitorización respiratoria	Campo 2: Fisiológico/complejo	Clase K: Control respiratorio
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el movimiento torácico, observando la simetría, utilización de músculos accesorios y retracciones de músculos intercostales y supraclaviculares. - Palpar para ver si la expansión pulmonar es igual. - Auscultar los sonidos pulmonares después de los tratamientos para apreciar los resultados. - Monitorizar si aumenta la inquietud, ansiedad o disnea. 		

Fundamentación: es necesario que el personal de enfermería identifique cuando el paciente se encuentre listo para llevar a cabo el weaning ventilatorio, puesto que se tiene que tener una estabilidad hemodinámica que garantice un destete exitoso. Es por ello, que se tendrán que tener en cuenta los siguientes criterios para poder realizarlo, los cuales son:

relación Pa/FiO_2 o Kirby ≥ 200 , $spO_2 \geq 90$, $FiO_2 \leq 0.40\%$, PEEP ≤ 5 cmH₂O, mantener una estabilidad hemodinámica (ausencia de hipotensión sin requerimiento de vasoactivo/vasopresor en su caso, uso de estos a dosis baja, mantener TAM ≥ 65 mmHg), temperatura corporal $\leq 38^\circ\text{C}$, mantener un estado de consciencia despierto o que se le despierte fácilmente (Glasgow ≥ 13 puntos), niveles de hemoglobina $\geq 8-10$ g/dL. Es importante tener en cuenta estos criterios ya que un Kirby mayor a 200 junto con la spO_2 nos permiten conocer el estado de oxigenación, así como el grado de severidad del SDRA, por una parte, el índice Kirby nos ayudara a evaluar el grado de hipoxemia (mediante una gasometría arterial/venosa) mientras que la saturación de oxígeno nos dará datos de forma indirecta sobre el grado de hipoxemia por el cual curse el paciente, ya que si se presenta cierto grado de hipoxemia los requerimientos de oxígeno aumentarían por ende la FiO_2 se verá aumentada en el paciente^{43,58,59}.

Por otra parte, la estabilidad hemodinámica tiene gran relevancia debido a que al iniciarse una respiración espontánea se verá incrementada la demanda metabólica y consumo de oxígeno de la musculatura respiratoria requiriendo un adecuado aporte para evitar la fatiga muscular, de ahí la importancia de mantener una TAM mayor a 65 mmHg permitirá una adecuada perfusión tisular a nivel periférico, así como una adecuada entrega de oxígeno y nutrientes a las células de los distintos tejidos. De igual manera los niveles de hemoglobina se tienen que mantener elevados en el paciente con el fin de evitar una hipoxia anémica cuando se lleve a cabo el weaning ventilatorio, ya que el oxígeno atmosférico en concentración del 21% ingresa al organismo a través de la ventilación pulmonar, combinándose con la hemoglobina para ser llevado a la periferia, si el paciente cursa con una hemoglobina disminuida menor a 7 g/dL se tendrá que realizar una transfusión para brindarle el medio de transporte al oxígeno para que este puede ser entregado a los órganos diana y demás tejidos^{43,58,59}.

Se debe mantener eutermico al paciente ya que si previo al weaning se encuentra con hipertermia se podrán tener diferentes efectos secundarios en distintos aparatos, a nivel neurológico se podrá presentar agitación psicomotriz, delirium y en casos severos crisis convulsivas, en cuanto al sistema cardiovascular el paciente presentara taquicardia así como una vasodilatación cutánea con el fin de perder calor a través de la piel como mecanismo compensatorio, de igual manera se

presentara un aumento en el gasto cardiaco ocasionando una disminuci3n en la tensi3n arterial. A nivel respiratorio se producir3 un aumento en la frecuencia respiratoria (taquipnea) con el fin de perder calor a trav3s de evaporaci3n de agua en las v3as respiratorias. Se ha observado que en aquellos pacientes con nivel de conciencia normal y que toleran una prueba de respiraci3n espont3nea de dos horas pueden ser extubados con unas probabilidades de 3xito superiores al 80%^{58,60}.

El llevar a cabo distintas pruebas y formulas en el paciente para valorar si este podr3 tolerar la extubaci3n es parte de los cuidados cr3ticos de enfermer3a. Tal es el caso del *3ndice de respiraci3n superficial (VRS)* o tambi3n conocido como *3ndice de Yang y Tobin*, es un par3metro que eval3a la funci3n ventilatoria del paciente, consiste en dividir la frecuencia respiratoria entre el volumen tidal en litros, $VRS = FR/Vt$. En condiciones fisiol3gicas, el patr3n respiratorio se caracteriza por tener frecuencia respiratoria baja y un volumen corriente alto, lo que se entiende como un VRS bajo, es por ello que, si se altera el patr3n respiratorio presentando respiraciones r3pidas y superficiales, es decir Fr alta y Vt bajo, se presentar3a un aumento del VRS o 3ndice Yang y Tobin. Los valores a evaluar de dicho par3metro ser3n los siguientes: ≥ 106 rpm/L se considera alto riesgo de fracaso en weaning ventilatorio, de 60 a 106 rpm/L se considerar3 una zona gris, mientras que un valor ≤ 60 rpm/L ser3 el m3s preciso para asegurar un weaning exitoso^{43,44,45,46}.

Al utilizar PSV la programaci3n de esta tendr3 no tendr3 que ser ≥ 8 , de igual manera se tendr3 que realizar por 30 minutos, se opta utilizar dicha prueba ya que se busca que el paciente supere el trabajo respiratorio al mover el flujo inspiratorio a trav3s de una v3a a3rea artificial y el circuito respiratorio, as3 como aumentar el volumen tidal espontaneo del paciente. Otra maniobra a realizar en el paciente para saber si se podr3 retirar el soporte ventilatorio es la *prueba de fuga*, se le conoce as3 ya que se retira el neumotaponamiento del TET, lo que se pretende evaluar con esta prueba es saber que el paciente no presente un edema lar3ngeo significativo, de no ser as3, el paciente podr3 respirar alrededor del TET. Cabe destacar que es importante acompa3ar al paciente en todo momento durante las pruebas, inform3ndole sobre cada una de ellas, con el fin de mantener un ambiente seguro, esto a su vez le permitir3 al profesional de enfermer3a llevar a cabo una

valoración focalizada de la respuesta que tenga el paciente a dicha prueba en donde podrá evaluar si se presenta alteración alguna en el patrón respiratorio (uso de músculos accesorios, retracción xifoidea, aleteo nasal, etc.) mediante la observación, auscultación (los campos pulmonares se tendrán que encontrar ventilados en ápices y bases durante las pruebas así como posterior a la extubación) además se tendrá que mantener monitorizado con el fin de identificar alteración en la frecuencia cardiaca, tensión arterial, oximetría de pulso, frecuencia respiratoria y temperatura corporal. De igual manera se le tiene que hablar al paciente para que se encuentre tranquilo, ya que, si comienza con periodos de ansiedad, se podrá generar una hiperventilación por dicho proceso aumentando la demanda metabólica de oxígeno. A continuación, se mencionan distintos criterios de fracaso en weaning ventilatorio, los cuales enfermería deberá estar monitorizando que no los manifieste el paciente: disnea, diaforesis, dolor torácico, hipotensión arterial ($TAM \leq 65$ mmHg), frecuencia cardiaca ($Fc \geq 20\%$ o ≥ 140 lpm, tensión arterial $\geq 20\%$ o una tensión arterial sistólica (TAS) ≥ 180 mmHg, $PaCO_2 \geq 45$ mmHg, frecuencia respiratoria ≥ 30 rpm, $spO_2 \leq 92\%$.^{37,43,44,45,46}

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA		
Intervención 3390: Ayuda a la ventilación	Campo 2: Fisiológico/complejo	Clase K: Control respiratorio
Actividades		
<ul style="list-style-type: none"> - Mantener una vía aérea permeable. - Iniciar y mantener el oxígeno suplementario. - Colocar al paciente de la mejor forma posible para utilizar los músculos respiratorios y optimizar el descenso diafragmático. 		
Intervención 1920: Monitorización del equilibrio acido-base	Campo 2: Fisiológico/complejo	Clase G: Control de electrolitos y acido básico
<ul style="list-style-type: none"> - Obtener muestras para el análisis de laboratorio del equilibrio acidobásico (p. ej., gasometría arterial) - Observar si el nivel de PaCO₂ indica acidosis respiratoria, alcalosis respiratoria o normalidad. 		
Intervención 5820: Disminución de la ansiedad	Campo 3: Conductual	Clase T: Fomento de la comodidad psicológica
<ul style="list-style-type: none"> - Permanecer con el paciente para promover la seguridad y reducir el miedo. - Explicar todos los procedimientos, incluidas las posibles sensaciones que se han de experimentar durante el procedimiento. - Observar si hay signos verbales y no verbales de ansiedad. 		

Fundamentación: es necesario que el personal de enfermería mantenga una vía aérea permeable posterior a la extubación del paciente, ya que para este punto el paciente estará llevando a cabo su respiración espontánea, para mantenerla permeable lo primero es que el personal de enfermería corrobore mediante una prueba de fuga que no exista edema laríngeo, ya que en caso de existir esto obstaculizaría una adecuada ventilación en el paciente. Por otra parte, se tiene que realizar una aspiración de secreciones previo a la extubación con el fin de evitar una broncoaspiración en el paciente, por lo que se tendrá que realizar con circuito de aspiración cerrado para la cánula endotraqueal, posterior se aspirará cavidad nasofaríngea y orofaríngea, haciendo uso de una sonda de aspiración convencional (16 o 18 Fr). Se recomienda el circuito de aspiración cerrado ya que estos originan una mejoría en el llenado capilar, manteniendo

permeable la vía aérea y a su vez conservando estable el volumen pulmonar. Como consecuencia de esto, hay un colapso alveolar menor que con los sistemas abiertos ya que permiten una inflación pulmonar espontánea y el continuo flujo de oxígeno, manteniendo así una adecuada saturación de oxígeno, además esto disminuye la propagación de aerosoles^{43,51,54,57}.

Esta vía aérea se puede ver comprometida o no permeable por distintos factores, algunos de estos factores pueden deberse al tiempo que el paciente se encontró bajo VMI, infecciones asociadas a la VMI, alteración en el reflejo tusígeno, así como alteración de los músculos respiratorios debido a una inadecuada nutrición durante el soporte ventilatorio o propiamente a la patología de base, así como por una administración excesiva de sedantes o bloqueadores neuromusculares. El colocar al paciente en una adecuada posición (fowler) favorecerá el trabajo respiratorio del paciente, puesto que en dicha posición se mantendrá una relajación de los músculos abdominales permitiendo una adecuada respiración en el paciente. Por otro lado, es necesario que el personal de enfermería lleve un control sobre el equilibrio ácido-base del paciente, esto lo llevara a cabo mediante una gasometría arterial y/o venosa, debido a que es un método de referencia para evaluar el estado ácido-base, ventilatorio y de oxigenación del paciente ya que el sistema respiratorio tiene como acción ser uno de los amortiguadores fisiológicos que van a actuar de forma inmediata impidiendo grandes cambios en la concentración de hidrogeniones junto con el sistema renal, por lo cual el mantener al paciente en un adecuado equilibrio evitara mayor estrés celular y por ende complicaciones agudas^{43,51,54,57}.

Es importante que se mantenga una vigilancia estrecha de la PaCO₂ ya que este componente es un ácido volátil producto del metabolismo celular, el cual es eliminado a través de los pulmones mediante la ventilación, haciendo que este sea un indicador indirecto de la correcta ventilación alveolar, siendo el resultado entre la producción y eliminación de CO₂. Por último, pero no menos importante, el personal deberá dar seguimiento y acompañamiento al paciente durante el proceso

de weaning para que se encuentre tranquilo, ya que, si comienza con periodos de ansiedad, se podrá generar una hiperventilación por dicho proceso aumentando la demanda metabólica de oxígeno^{43,51,54,57}.

Especialidad: Cuidados críticos	Plan de cuidados de enfermería para la atención de paciente con SARS-CoV-2 durante el weaning ventilatorio.			
DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA	RESULTADO DE ENFERMERÍA Dominio II: Salud fisiológica Clase E: Cardiopulmonar			
	RESULTADO	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	PUNTUACIÓN DIANA (global)
<p>Patrón 4: Actividad / reposo</p> <p>Dominio 11: Seguridad / protección</p> <p>Clase 2: Lesión física</p> <p>00031 Despeje ineficaz de las vías respiratorias R/C secreciones retenidas, moco excesivo M/P sonidos respiratorios adventicios, ritmo respiratorio alterado, exceso de esputo, eliminación ineficaz de esputo, agitación psicomotora, sonidos respiratorios disminuidos, tos ineficaz.</p>	<p>0410 Estado respiratorio: permeabilidad de las vías respiratorias</p>	<p>41002 Ansiedad</p> <p>41005 Ritmo respiratorio</p> <p>41007 Ruidos respiratorios patológicos</p> <p>41012 Capacidad de eliminar secreciones</p> <p>41018 Uso de músculos accesorios</p> <p>41019 Tos</p> <p>41020 Acumulación de esputo</p>	<p>1 Desviación grave del rango normal</p> <p>2 Desviación sustancial del rango normal</p> <p>3 Desviación moderada del rango normal</p> <p>4 Desviación leve del rango normal</p> <p>5 Sin desviación del rango normal</p>	<p>Mantener en:</p> <p>Aumentar a:</p>

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA		
Intervención 3160: Aspiración de las vías aéreas	Campo 2: Fisiológico/complejo	Clase K: Control respiratorio
Actividades		
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el lavado de manos. - Usar precauciones universales. - Usar el equipo de protección personal (guantes, gafas y cubre boca N-95 o full face). - Determinar la necesidad de la aspiración oral. - Auscultar los sonidos respiratorios antes y después de la aspiración. - Informar al paciente sobre la aspiración. - Utilizar aspiración de sistema cerrado. - Utilizar equipo desechable estéril para cada procedimiento de aspiración traqueal. - Utilizar la mínima cantidad de aspiración, cuando se utilice un aspirador de pared, para extraer las secreciones (120 mmHg máximo en aspirador empotrado y 15 mmHg en aspirador portátil para los adultos). - Monitorizar el estado de oxigenación del paciente (niveles de SpO₂), estado neurológico (p. ej., nivel de conciencia) y estado hemodinámico (nivel de TAM y ritmo cardíaco) inmediatamente antes, durante y después de la succión. - Basar la duración de cada pasada de aspiración traqueal en la necesidad de extraer secreciones y en la respuesta del paciente a la aspiración. - Controlar y observar el color, cantidad y consistencia de las secreciones. 		

Fundamentación: como se sabe por el proceso fisiopatológico respiratorio grave que cursa el paciente por COVID-19, existe una liberación alta de mediadores pro-inflamatorios principalmente de linfocitos T, macrófagos y monocitos, los cuales terminan desencadenando en el paciente un síndrome de distres respiratorio agudo severo (SIRA), debido al efecto

de los mediadores químicos y los procesos fisiopatológicos, se incrementa la permeabilidad endotelial favoreciendo la acumulación de líquido (edema) en el intersticio y el alvéolo. La neumonía por COVID-19 se considera aún más grave que una neumonía adquirida en la comunidad (NAC), ya que 30 a 40% de los casos de COVID-19 considerados graves presentan neumonía (5-6% del total de casos), de las cuales un 16% son neumonías graves, con un 50% de mortalidad, lo que representa un 1-3% de la mortalidad total de la enfermedad^{20,56}.

Durante este proceso, se generará en el paciente un acumulo de secreciones tanto a nivel de vías respiratorias bajas y altas por lo que mantener una adecuada permeabilidad en las vías aéreas permitirá al paciente mejorar su V/Q, de igual conforme este proceso de infección a causa de la neumonía hará que estas secreciones se tornen de un color distinto (amarillo-verdoso) con olor fétido^{20,56}. Como ya se ha mencionado el COVID-19 se transmite por gotas procedentes de la vía respiratoria, es por ello que en estos pacientes se debe reducir al máximo la generación de aerosoles y si el paciente se encuentra en tratamiento con ventilación mecánica la aspiración de secreciones es recomendable hacerla con sistemas cerrados ya que así se reduce la exposición de aerosoles generados por el paciente. De igual manera los sistemas de aspiración cerrada originan una mejoría en el llenado capilar, manteniendo permeable la vía aérea y a su vez conservando estable el volumen pulmonar. Como consecuencia de esto, hay un colapso alveolar menor que con los sistemas abiertos ya que permiten una inflación pulmonar espontánea y el continuo flujo de oxígeno, manteniendo así una adecuada saturación de oxígeno⁵⁷.

Es necesario se mantenga una adecuada permeabilidad de la vía aérea para favorecer una adecuada ventilación en el paciente, para que de esta manera se obtenga un adecuado aporte de oxígeno y como resultado a nivel celular se pueda llevar a cabo el proceso de respiración, mediante la técnica de aspiración de secreciones, durante dicho procedimiento se tendrá que mantener bajo monitorización el paciente con el fin de identificar alteraciones hemodinámicas debido a dicho

procedimiento, baja en la spO_2 , retraso en el llenado capilar, aumento de la frecuencia respiratoria, etc. Es importante que la aspiración de secreciones no se tome un procedimiento se rutina en el paciente, solo cuando sea necesario, por lo cual se deberá llevar de primera instancia una adecuada valoración en donde se observe si existe alteración del patrón respiratorio, se ausculten los campos pulmonares con el fin de identificar estertores o un aumento en la presión inspiratoria pico (PIP) la cual deberá ser mayor a $30 \text{ cmH}_2\text{O}^{37}$.

VI. CONCLUSIONES

Actualmente los cuidados críticos han tomado un mayor auge debido a la pandemia por SARS-CoV-2, es por ello que el personal de enfermería debe mantenerse en una constante actualización sobre los cuidados e intervenciones que se deben proporcionar a estos pacientes en una UCI. Si bien, el manejo de la ventilación mecánica ha ido cambiando con el paso del tiempo, derivado de los nuevos ventiladores de quinta generación que permiten al personal monitorizar y guiar al paciente con las distintas modalidades hacia un weaning ventilatorio seguro. Aunque a pesar de que se cuente con esta tecnología, no podemos dejar de lado la esencia del cuidado de enfermería, el proceso cuidado enfermero, que nos ayudara a plantear nuestras metas y objetivos a los cuales queremos llevar al paciente con el fin de mejorar su estado de salud, esto de la mano con las intervenciones de enfermería bajo un sustento científico que respalde nuestro actuar. Si concatenamos los nuevos equipos médicos junto con el proceso cuidado enfermero generaremos un cuidado con la más alta calidad, pues se tendrá las bases teóricas para poder intervenir de manera eficaz y oportuna.

Como describe el proceso fisiopatológico, las complicaciones a las que se encuentra vulnerable el paciente con SARS-CoV-2 será a nivel circulatorio afectando los principales órganos diana, pudiendo desencadenar una falla orgánica múltiple. Además de la principal afección que será el SDRA generando en el paciente una dependencia de soporte ventilatorio invasivo, aumentando su estancia hospitalaria y con ello las complicaciones potenciales a las que se vería en riesgo el paciente. Ante dichas afecciones resulta de gran importancia que el personal de enfermería conozca sobre VMI, las modalidades que existen, sus parámetros, así como los criterios para el retiro de este soporte y las distintas pruebas a las que se debe someter el paciente para un weaning ventilatorio. El personal especializado en cuidado crítico debe asumir determinados cuidados acorde a los principales diagnósticos encontrados en el paciente con COVID-19. Así mismo no se debe perder de vista que se necesita de un equipo multidisciplinario que de forma en que cada uno en su área de especialización, sean capaces de atender las necesidades que demanden estos pacientes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Organización Mundial de la Salud OMS. Información básica sobre la COVID-19 [Internet]. USA; 12 de octubre del 2020 [citado el 03/04/2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>
- 2.- Pérez NOR, Zamarrón LEI, Guerrero GMA, et al. Protocolo de manejo para la infección por COVID-19. *Med Crit.* 2020;34(1):43-52. doi:10.35366/93280.
- 3.- Ramos González LA, Benito Valdez S. Capítulo 4 Efectos sistémicos de la ventilación mecánica. En: Héctor Soler. *Fundamentos de la ventilación mecánica.* 1° ed. Barcelona España. Marge Medica Books; 2012. p. 53-68
- 4.- Hernández-López GD, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, et al. Retiro de la ventilación mecánica. *Med Crit.* 2017;31(4):238-245.
- 5.- Grupo de Trabajo Mexicano COVID-/COMMEC. Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-CoV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica. *Med Crit.* 2020;34(1):7-42. doi:10.35366/93279.
- 6.- Anadolu Agency AA. El seguro social de México reporta que ocho de cada 10 pacientes intubados por COVID-19 muere [Internet]. Bogotá Colombia; 22 de octubre del 2020. [citado el 03/04/2021]. Disponible en: <https://www.aa.com.tr/es/mundo/el-seguro-social-de-m%C3%A9xico-reporta-que-ocho-de-cada-10-pacientes-intubados-por-covid-19-muere/2015615>
- 7.- Organización Panamericana de la Salud OPS, Organización Mundial de la Salud Región de las Américas. Actualización Epidemiológica Enfermedad por coronavirus (COVID-19) [Internet] 22 de julio de 2021. [citado el 22/09/2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-enfermedad-por-coronavirus-covid-19-22-julio-2021>.
- 8.- Dirección General de Epidemiología. Covid-19 México [Internet]. México; 21 de septiembre de 2021. [citado el 22/09/2021]. Disponible en: <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>

- 9.- INEGI. CARACTERÍSTICAS DE LAS DEFUNCIONES REGISTRADAS EN MÉXICO DURANTE 2020, PRELIMINAR [Internet]. México; 29 de julio de 2021. [citado el 21/09/2021]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/DefuncionesRegistradas2020_Pre_07.pdf.
- 10.- Wu Z, McGoogan JM. Características y lecciones importantes del brote de enfermedad de coronavirus 2019 (COVID-19) en China-Resumen de un informe de 72 314 casos del Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades. JAMA Network [Internet]. 24 de febrero de 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2762130>
- 11.- Reina J. El SARS-CoV-2, una nueva zoonosis pandémica que amenaza al mundo. PubMed [Internet]. USA; 04 de abril de 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7270469/>
- 12.- Díaz Castrillón FJ, Toro Montoya AI. SARS-CoV-2/COVID-19: The virus, the disease and the pandemic. [Internet]. Colombia; 26 de abril de 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096519/covid-19.pdf>.
- 13.- Paules CI, Marston HD, et al. Infecciones por coronavirus: algo más que el resfriado común. JAMA Network [Internet]. 23 de enero de 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2759815>
- 14.- Masters PS. La biología molecular de los coronavirus. ELSEVIER [Internet]. USA-New York; 28 de julio de 2006. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065352706660053?via%3Dihub>
- 15.- Palacios Cruz M, Santos E, et al. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. NCBI [Internet]. USA; 20 de marzo de 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7102523/#bib0230>
- 16.- Pal M, Berhanu G, Desalegn C, et al. Síndrome respiratorio agudo severo Coronavirus-2 (SARS-CoV-2): una actualización. CUREUS [Internet]. 26 de marzo de

2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.cureus.com/articles/29589-severe-acute-respiratory-syndrome-coronavirus-2-sars-cov-2-an-update>

17.- Arandia-Guzmán J, Antezana-Llaveta. SARS-CoV-2: estructura, replicación y mecanismos fisiopatológicos relacionados con COVID-19. Gac Med Bol [Internet]. Bolivia; 16 de septiembre del 2020. [citado el 14/08/2021]; 43(2): 170-178. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662020000200009&lng=es.

18.- Valdivia Gómez GG, Domínguez González AD, et al. COVID-19: fisiopatología y propuestas terapéuticas en investigación clínica. RECIEN [Internet]. México; enero-junio 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <http://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/recein/article/view/2688/2656>

19.- Zou X, Chen K, et al. El análisis de datos de RNA-seq de una sola célula sobre la expresión del receptor ACE2 revela el riesgo potencial de diferentes órganos humanos vulnerables a la infección por 2019-nCoV. Parte delantera. Medicina. 14, 185-192 [Internet]. Shanghái; 12 de marzo del 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11684-020-0754-0.pdf>

20.- Alvarado AI, Bandera AJ, Carreto BLE, et al. Etiología y fisiopatología del SARS-CoV-2. Rev Latin Infect Pediatr 33(Suppl: 1):5-9. [Internet]. México; 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2020/lips201b.pdf>

21.- Tay, MZ, Poh, CM, Rénia, L. et al. La trinidad de COVID-19: inmunidad, inflamación e intervención. Nat Rev Immunol 20, 363–374. [Internet]. Singapore; 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.nature.com/articles/s41577-020-0311-8>

22.- Alves Cunha AL, Quispe Cornejo AA, Ávila Hilari A, et al. Breve historia y fisiopatología del covid-19. Cuad. - Hosp. Clín 61(1): 130-143. [Internet]. Bolivia; 2020 [citado el 14/08/2021] Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100011&lng=es

23.- Rodríguez RC, Núñez Luna V. Fisiopatología y Manifestaciones Clínicas SARS COVID (Covid 19). FUNDACIÓN BENAİM 30 [Internet]. 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <http://raq.fundacionbenaim.org.ar/notas-especial-covid/3-FISIOPATOLOGIA-Y-MANIFESTACIONES.pdf>

24.- Vila Muntadas M, Agustí Sunyer I, et al. COVID-19 pruebas de diagnóstico: Importancia del contexto clínico; Pruebas diagnósticas COVID-19: Importancia del contexto clínico. ELSEVIER Medicina clínica. Vol. 157, Núm. 4 Pág. 185-190 [Internet]. Barcelona-España; 31 de julio de 2021. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2387020621003776>

25.- Díaz Ochoa D, Mendoza Olazarán S, et al. Metaanálisis de pruebas diagnósticas para la detección de COVID-19. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. Vol. 59, Núm. 3 [Internet]. México; 15 de abril del 2021. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/4016/4038.

26.- Gobierno de México. Guía clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México- Consenso interinstitucional [Internet]. México; 2 de agosto de 2021. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/08/GuiaTx_COVID19_ConsensoInterinstitucional_2021.08.03.pdf

27.- Forni G, Mantovani A, et al. Vacunas COVID-19: dónde nos encontramos y desafíos futuros. Cell Death & Differentiation 28, 626–639 [Internet]. Roma; noviembre 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.nature.com/articles/s41418-020-00720-9>

28.- U.S. Food and Drug Administration (FDA). Información sobre las vacunas para el COVID-19. Vacunas contra el COVID-19 autorizadas para uso de emergencia o aprobadas por la FDA. [Internet]. USA; 2021. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.fda.gov/about-fda/fda-en-espanol/informacion-sobre-las-vacunas-para-el-covid-19>

29.- U.S. Food and Drug Administration (FDA). La FDA autoriza una dosis de refuerzo de la vacuna contra el COVID-19 de Pfizer-BioNTech para determinadas poblaciones.

[Internet]. USA; 2021. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/la-fda-autoriza-una-dosis-de-refuerzo-de-la-vacuna-contra-el-covid-19-de-pfizer-biontech-para>

30.- Anatomía del sistema respiratorio. UC San Diego Health. [Internet]. USA; 01 de abril de 2021. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/85,P04400>

31.- Alexanderson Rosas E, Gamba Ayala G, et al. Capítulo 31 Anatomía y fisiología del tórax. En: Acevedo Gómez PF, Pulido Zamudio T. Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria. 1° ed. México. El manual moderno; 2014. p. 211-217.

32.- Hall G, Hall JE. Capítulo 38 Ventilación pulmonar. Tratado de fisiología médica. 13° ed. Barcelona. Elsevier; 2016.

33.- Chiaperro RG, Rios F, Setten M, et al. Capítulo 2 Fisiología respiratoria aplicada a la ventilación mecánica. En: Bevilacqua C, Apezteguia C. Ventilación Mecánica-Libro del Comité de Neumología Crítica de la SATI. 3° ed. Argentina. Panamericana; 2017. p. 17-22.

34.- Fundación española del corazón. Ventilación Mecánica [Internet]. Madrid-España; 2021. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/tratamientos/ventilacion-mecanica.html>

35.- Castillo A. Principios de Ventilación Mecánica. En Paris, Sánchez, Beltramino. Meneghello, 6ta. edición. Buenos Aires, Medica Panamericana; 2017:537-545.

36.- López Herce J, Carrillo A. Ventilación mecánica: indicaciones, modalidades y programación y controles. [Internet]. Madrid-España; 2008. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-ventilacion-mecanica-indicaciones-modalidades-programacion-S1696281808755975>

- 37.- Manual básico. Ventilación mecánica para áreas críticas. [Internet]. 1 ed. México; 2019. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: https://siemprevirtual.com/wp-content/uploads/2021/02/Tarjetas-de-trabajo-AVENTHO_c.pdf
- 38.- Stock MC, Perel A. Capítulo 2 Modos ventilatorios. En: Marcy WT, Marini JJ, Smith AR, MacIntyre NR. Manual de la asistencia mecánica ventilatoria. 2° Ed. México. Editorial Prado; 2001. p. 105-183.
- 39.- Gutiérrez Muñoz F. Ventilación mecánica. Acta médica peruana 28(2): 87-104 [Internet]. Perú; 2011. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000200006&lng=es.
- 40.- Carrillo Esper R. Capítulo 5 Monitoreo de la ventilación mecánica. En: Tomicic Flores V, Martínez Rojas E. Ventilación Mecánica. 1° ed. México. Editorial Alfil; 2013. p. 73-75.
- 41.- Pérez Nieto OR, Deloya Tomas E, et al. Presión de distensión (driving pressure): Principal objetivo para la protección alveolar. NCT Vol. 77- Núm. 3:222-227 [Internet]. México; 2018. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2018/nt183j.pdf>
- 42.- Simone S, Giacomo B. Plateau pressure during pressure control ventilation. AboutOpen Intensive care 5 (1): 76-77. [Internet]. Italy; 2019. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://drive.google.com/file/d/1d1-VqB58WzfXFEiF3okfcNzknAAybOzf/view>
- 43.- Hernández López GD, Cerón Juárez R, et al. Retiro de la ventilación mecánica. Med Crit 2017;31(4):238-245 [Internet]. México; 2017. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2017/ti174j.pdf>
- 44.- Pérez Nieto O, Zamarrón E, et al. Tarjetas digitales VENTILACIÓN MECÁNICA para áreas críticas. Primera edición, ISBN: 978-607-7566-55-7. [Internet]. México; 2019. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: https://siemprevirtual.com/wp-content/uploads/2021/02/Tarjetas-de-trabajo-AVENTHO_c.pdf

- 45.- Unzueta MC. Ventilación mecánica en anestesia. [Internet]. Barcelona. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <http://www.scartd.org/arxiu/vmec06.pdf>
- 46.- Pérez M, Mancebo J. Monitorización de la mecánica ventilatoria Med Intensiva 30(9): 440-448. [Internet]. España; 2006. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000900004
- 47.- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Instituto Nacional de Educación Permanente en Enfermería y Obstetricia (INEPEO). Proceso de Atención de Enfermería (PAE) Nursing care process. Rev. Salud Pública Vol. 3 N° 1. pág. 41-48. [Internet]. Paraguay; 2013. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/964686/41-48.pdf>
- 48.- Reina G., Nadia Carolina. EL PROCESO DE ENFERMERÍA: INSTRUMENTO PARA EL CUIDADO. Umbral Científico. (17): 18-23. [Internet]. Colombia;2010. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://www.redalyc.org/pdf/304/30421294003.pdf>
- 49.- Catálogo Nacional de Planes de Cuidados de Enfermería. Primera edición: ISBN: 978-607-460-218-0. [Internet]. México; 2011. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/publicaciones/docs/catalogo_planes_cuidado_enfermeria.pdf
- 50.- Figueroa Triana JF, et al. COVID-19 y enfermedad cardiovascular. Revista Colombiana de Cardiología 27 (3): 166-174. [Internet]. Colombia; 2020. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-pdf-S0120563320300760>
- 51.- Crosara D. Alteraciones agudas del metabolismo del oxígeno. Revista mexicana de anestesiología Vol. 38 pp S17-S19. [Internet]. México; 2015. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cmas151b.pdf>
- 52.- Diser, Nathaniel P., et al. Consecuencias musculo esqueléticas del COVID-19, The Journal of Bone and Joint Surgery: 15 de julio de 2020 - Volumen 102 - Número 14. [Internet]. USA; 2020. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde:

https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2020/07150/Musculoskeletal_Consequences_of_COVID_19.1.aspx

53.- Abenza Abildúa MJ, Ramírez Prieto MT, et al. Complicaciones neurológicas en pacientes críticos por SARS-CoV-2. *Neurología*. 2020 November-December; 35(9): 621–627. [Internet]. USA; agosto 2020. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7402100/>

54.- Hospital Ruber Internacional. Covid19: Síndrome post-UCI [Internet]. Madrid, España; mayo 2020. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://neurologiaclinica.es/sindrome-post-cuidados-intensivos-y-covid-19/>.

55.- Martindale R, Patel JJ, et al. Terapia Nutricional en el paciente con COVID-19 que requiere atención en la Unidad de Cuidados Críticos. [Internet]. USA; 26 de mayo del 2020. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: https://www.nutritioncare.org/uploadedFiles/Documents/Guidelines_and_Clinical_Resources/COVID19/Terapia%20Nutricional%20en%20el%20paciente%20con%20COVID-19%20que%20requiere%20atencio%CC%81n%20en%20la%20Unidad%20de%20Cuidados%20Criticos.pdf

56.- Martínez Torres S, Asuar Geisselmann, et al. Amplitud diagnóstica de neumonía por COVID-19 en tiempo de pandemia desde atención primaria. *FMC*. 2020 Dec; 27(10): 543–546 PubMed. [Internet]. USA; 29 de diciembre del 2020. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7770474/>

57.- Grasa Pequerul E, Yzuel Toro M, et al. Manejo de sistemas de aspiración cerrada en pacientes COVID-19 ingresados en unidades de Cuidados Intensivos. *Revista Ocronos* 2020;3(2):194. [Internet]; 28 de junio del 2020. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://revistamedica.com/manejo-sistemas-aspiracion-cerrada-en-pacientes-covid-19/>

58.- Pérez Vereá L, Rodríguez Méndez A, et al. Destete en pacientes ventilados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Joaquín Albarrán. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*. Vol. 16, núm. 4 (2017) [Internet] Cuba; 07 de

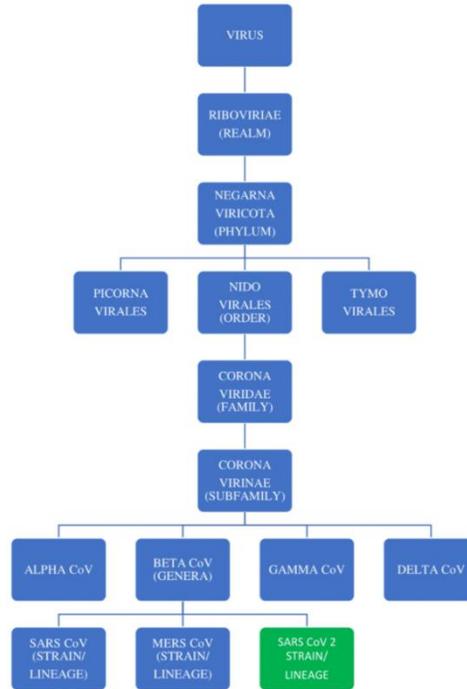
septiembre del 2017. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde:
http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/75-84/html_128

59.- Crosara D. Alteraciones agudas del metabolismo del oxígeno. Revista mexicana de anestesiología Vol. 38. Supl. 1 abril-junio 2015 pp S17-S19. [Internet] México; 2015. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cmas151b.pdf>

60.- Valero Ortiz AS, Corredor Gamba SP, et al. Utilidad de los índices de oxigenación en pacientes adultos y pediátricos con insuficiencia respiratoria. Revisión narrativa. REVISTA DE INVESTIGACIÓN EN SALUD. UNIVERSIDAD DE BOYACÁ 2020;7 (2): 173-192 [Internet] Colombia; 2020. [citado el 20/09/2021]. Disponible desde: <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/517/565>

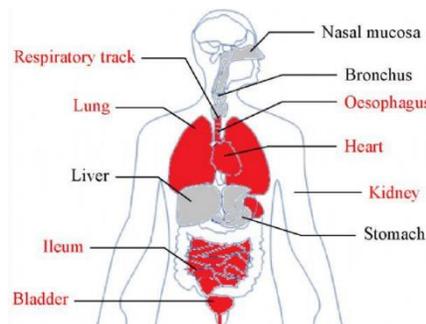
VIII. ANEXOS

Anexo 1 “Clasificación del grupo de virus de ARN y origen de SARS-CoV-2”



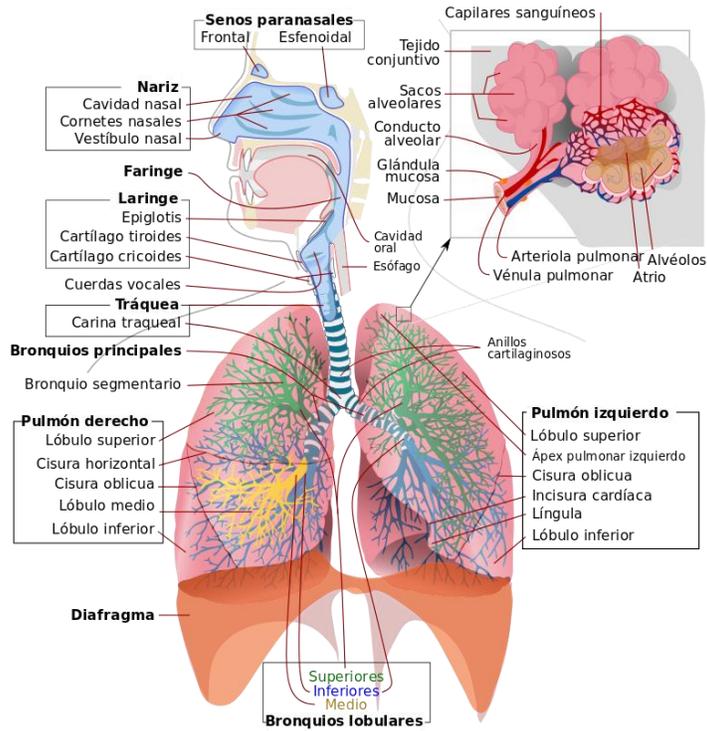
Fuente: Pal M, Berhanu G, Desalegn C, et al. Síndrome respiratorio agudo severo Coronavirus-2 (SARS-CoV-2): una actualización. CUREUS [Internet]. 26 de marzo de 2020. [citado el 14/08/2021]. Disponible desde: <https://www.cureus.com/articles/29589-severe-acute-respiratory-syndrome-coronavirus-2-sars-cov-2-an-update>

Anexo 2 “Principales órganos con receptores de enzima convertidora de angiotensina ECA2”.



Fuente: Zou, X, Chen, K, Zou, J. et al. El análisis de datos de RNA-seq de una sola célula sobre la expresión del receptor ACE2 revela el riesgo potencial de diferentes órganos humanos vulnerables a la infección por 2019-nCoV. Parte delantera. Medicina. 14, 185-192 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0754-0>

Anexo 3 “Vías aéreas superiores e inferiores”



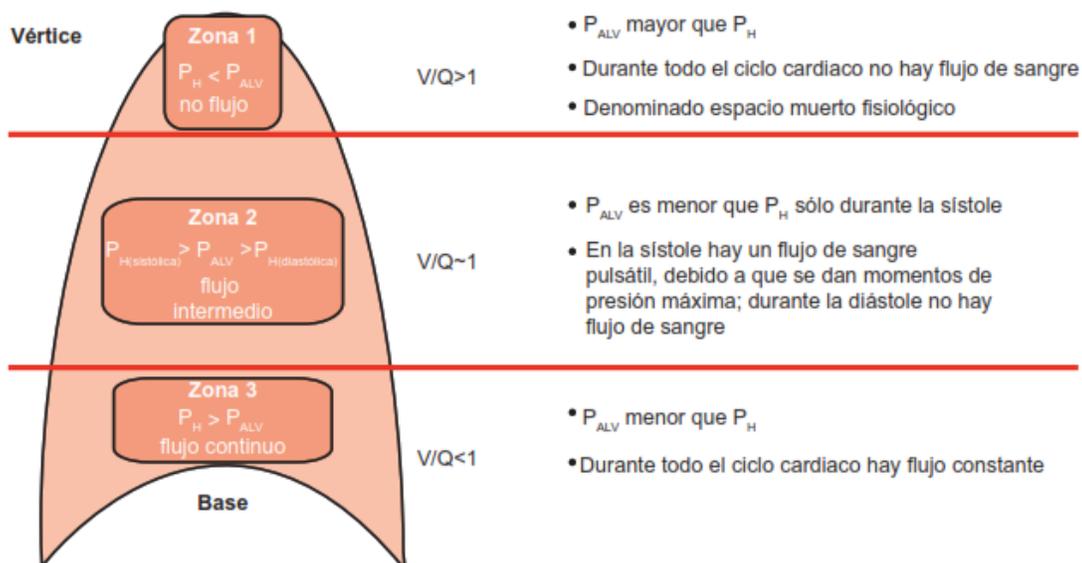
Fuente: Serralco.es Fisiología respiratoria: conceptos básicos. Disponible en: <https://serralco.es/fisiologia-respiratoria>.

Anexo 4 “Músculos involucrados en la mecánica de la ventilación pulmonar”



Fuente: Guyton AC. Tratado de fisiología médica. 13° ed. Madrid: Elseiver. España; 2016.

Anexo 5 “Zonas de West”



Fuente: Alexanderson Rosas E, Gamba Ayala G, et al. Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria. 1º ed. México. El Manual Moderno; 2014.

Anexo 6 “Escala de Daniels”

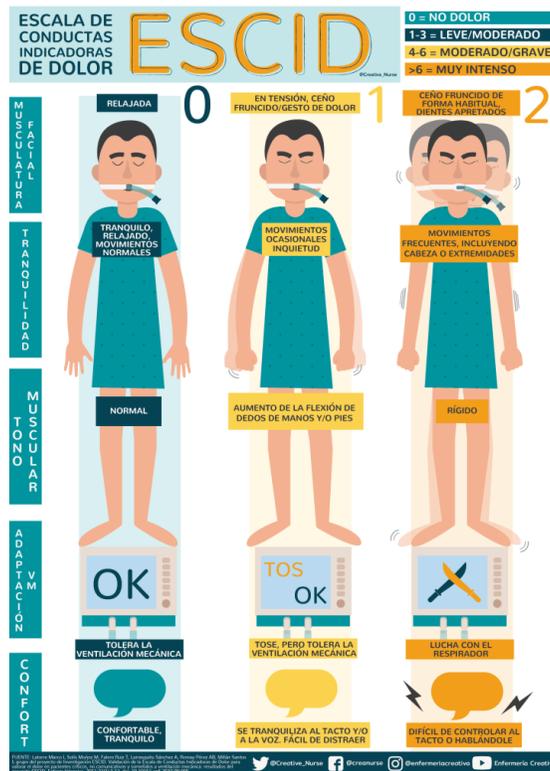
Escala de Daniels	
0	El músculo no se contrae, parálisis completa.
1	El músculo se contrae, pero no hay movimiento. La contracción puede palpase o visualizarse, pero no hay movimiento.
2	El músculo se contrae y efectúa todo el movimiento, pero sin resistencia, no puede vencer la gravedad (se prueba la articulación en su plano horizontal).
3	El músculo puede efectuar el movimiento en contra de la gravedad como única resistencia.
4	El músculo se contrae y efectúa el movimiento completo, en toda su amplitud, en contra de la gravedad y en contra de una resistencia manual moderada.
5	El músculo se contrae y efectúa el movimiento en toda su amplitud en contra de la gravedad y contra una resistencia manual máxima.

Fuente: Lifeder. Escala de Daniels: qué evalúa, descripción, criterios. [Internet]. 28 de agosto del 2020.

Anexo 7 “Escala de valoración neurológica”



Fuente: Revista electrónica de portales médicos. Escala de sedación RASS. [Internet]. 16 de enero del 2020.



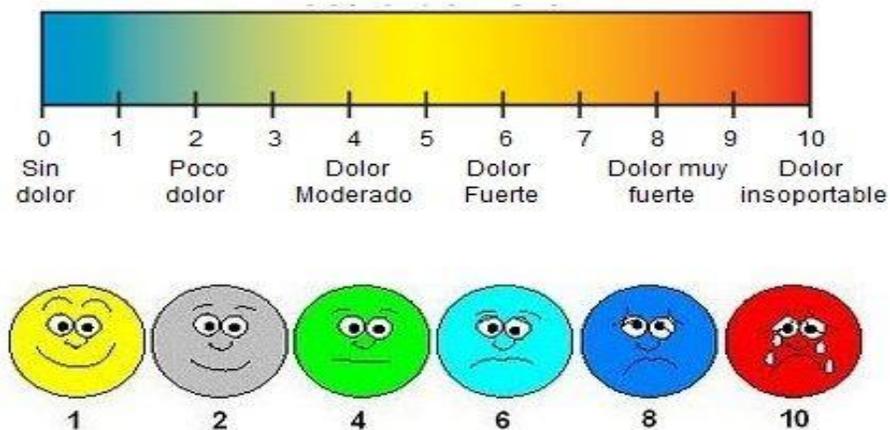
Fuente: Fernández Ramos L. Valoración de las escalas de dolor en pacientes con ventilación mecánica en Unidad de Cuidados Intensivos [Internet]. UNIVERSIDADE DA CORUÑA; 2014.

Escala Critical- Care Pain Observation Tool- CPOT		
Expresión Facial	Relajado	0
	Tenso	1
	Muesca de dolor	2
Movimientos de los miembros	No realiza movimientos	0
	Protección	1
	Agitación	2
Tensión muscular	Relajado	0
	Tenso	1
	Muy tenso o rígido	2
Adaptación al ventilador	Bien adaptado	0
	Tose pero tolera la ventilación	1
	Lucha con el ventilador	2
Vocalización	Habla en normal tono / no habla	0
	Suspiros, gemidos	1
	Gritos, sollozos	2

Fuente: Fernández Ramos L. Valoración de las escalas de dolor en pacientes con ventilación mecánica en Unidad de Cuidados Intensivos [Internet]. UNIVERSIDADE DA CORUÑA; 2014.

Anexo 8 “Escala visual del dolor EVA”

Escalas de dolor



Fuente: Fernández Ramos L. Valoración de las escalas de dolor en pacientes con ventilación mecánica en Unidad de Cuidados Intensivos [Internet]. UNIVERSIDADE DA CORUÑA; 2014.

Anexo 9 “Escala BRISTOL”

Escala de Bristol

Tipo 1		Pedazos duros separados. Como nueces (difícil excreción)
Tipo 2		Con forma de salchicha, pero grumosa (compuesta de fragmentos)
Tipo 3		Con forma de salchicha, pero con grietas en la superficie
Tipo 4		Con forma de salchicha (o serpiente) pero lisa y suave
Tipo 5		Trozos pastosos con bordes bien definidos
Tipo 6		Pedazos blandos y esponjosos con bordes irregulares
Tipo 7		Acuosa, sin pedazos sólidos, totalmente líquida

Fuente: Mínguez Pérez M, Benages Martínez A. Escala de Bristol: ¿un sistema útil para valorar la forma de las heces? Rev. esp. enferm. dig. vol.101 no.5 Madrid may. 2009

**PROPUESTA “HOJA DE EVALUACIÓN PARA UN
WEANING SEGURO”**



HOJA DE EVALUACIÓN PARA UN WEANING SEGURO EN PACIENTE CON COVID-19

DATOS DEL PACIENTE										FECHA:	
Nombre:						Fecha de nacimiento: / /		Núm. de Cama:			
Servicio:						Fecha de ingreso: / /		Peso:			
Edad:		Sexo:				Diagnostico:		Talla:			
Dieta:		Tiempo ayuno:				Alergias:		Peso predicho:			
Posición: Supina () Prono () Semi-fowler () Fowler ()						Tiempo posición prono:		Balance de líquido acumulado:			
VENTILACIÓN MECÁNICA ACTUAL					CARACTERÍSTICAS DE LAS SECRECIONES						
Modalidad:		Núm. TET:	Fijo:	Días de VMI:		Cantidad		Abundantes ()	Moderadas ()	Escasas ()	
Neumotaponamiento:		Tipo de humidificación:			Consistencia	Espesas ()	Densas ()	Líquidas ()	Tapón mucoso ()		
Volumen tidal:		PSV:	FiO ₂ :	PEEP:		Color		Transparente ()	Amarillo-Verdosa ()	Hemáticas ()	
FR:	Trigger:	PIP/P _{MAX} :	Circuito cerrado para aspiración: Si () No ()			Olor		Fétidas ()	No fétidas ()		
ESTADO HEMODINAMICO						FARMACOS					
	HORA	TAS	TAD	TAM	FC	FR	T°	SpO ₂	FARMACO	GAMAS	
PRE-WEANING									SEDOANALGESIA		
								INOTRÓPICOS			
POST-WEANING									VASOPRESORES		
ESTADO NEUROLÓGICO				ESTADO RESPIRATORIO							
ESCALA		SI	NO	PARÁMETRO			SI	NO	RESULTADOS DE GASOMETRIA		
RASS ≤1 a 0				FiO ₂					Fecha		
CPOT 1 / ESCID 0				PEEP ≤5 cmH ₂ O					Hora		
GLASGOW ≥8				PaO ₂ /FiO ₂ o Kirby ≥ 200					Ph		
Reflejo Tusígeno				SaO ₂ ≥ 90%					PaO ₂		
Reflejo de deglución				PaO ₂ ≥60 mm Hg					PaCO ₂		
Diámetro pupilar:				PCO ₂ ≤ 45 mm Hg					HCO ₃		
									Exceso de base (EB)		
									Lactato		
PROTOCOLO DE WEANING						REFERENCIAS					
Fecha											
Hora											
Índice Tobin ≤60 rpm/L											
Presión Soporte (PSV) ≤8											
Prueba de fuga (Vt exhalado ≥20% posterior a prueba)											
Presenta laringoespasmó: Si () No ()						<p>GAMAS (Formulas). - Concentración mcg/ml/60 microgotas mg x 1000= mcg Nota: 60 microgotas es una CONSTANTE Peso Predicho (Formula). - Hombres: 50 +0,91 [altura (cm) – 152.4] Mujeres: 45.5 + 0,91 [altura (cm) – 152.4] Índice Tobin: evalúa la función ventilatoria del paciente, consiste en dividir la frecuencia respiratoria entre el volumen tidal en litros, VRS = FR/Vt. Los valores a evaluar de dicho parámetro serán los siguientes: ≥106 rpm/L se considera alto riesgo de fracaso en weaning ventilatorio, de 60 a 106 rpm/L se considerará una zona gris, mientras que un valor ≤60 rpm/L será el más preciso para asegurar un weaning exitoso. Presión Soporte (PSV): el objetivo que se plantea en esta modalidad y/o prueba son que el paciente supere el trabajo respiratorio al mover el flujo inspiratorio a través de una vía aérea artificial y el circuito respiratorio, así como aumentar el volumen tidal espontaneo del paciente. Para realizar la prueba se tendrá que mantener ≤8 durante 30 minutos, en dicha prueba el paciente tendrá que mantener o superar su volumen tidal de acuerdo su peso predicho.</p>					
LABORATORIOS ACTUALES											
Hemoglobina				Potasio				Urea			
Hematocrito				Sodio				Creatinina			
Glucosa				Cloro				TP		TPT	

PLAN DE CUIDADO ESTANDARIZADO DURANTE EL WEANING EN PACIENTE CON SARS-COV-2