



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN,
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en Cuidado Crítico

TESINA

Título:

“Base científica de enfermería: Plan de cuidado integral al paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2”

PRESENTA:

**Licenciada en enfermería
Zuleyma del Carmen Rodríguez Castillo**

Para obtener el nivel de “Especialista Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en Cuidado Crítico”.

**DIRECTOR DE TESINA:
EECC Sebastian González Castro**



Base científica de enfermería: Plan de cuidado integral al paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS- COV-2 by Zuleyma del Carmen Rodríguez Castillo is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

San Luis Potosí, S.L.P; Marzo 2021



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN,
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada con
Énfasis en Cuidado Crítico**

TESINA

Título:

**“Base científica de enfermería: Plan de cuidado integral al paciente con
Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS-
COV-2”**

PRESENTA:

L.E. Zuleyma del Carmen Rodríguez Castillo

Director

EECC Sebastian González Castro

San Luis Potosí, S.L.P.

Marzo 2021



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN,
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en Cuidado
Crítico**

Título:

**“Base científica de enfermería: Plan de cuidado integral al paciente con
Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS-
COV-2”**

Tesina

**“Para obtener el nivel de especialista enfermería clínica avanzada con
énfasis en cuidado crítico”**

Presenta:

L.E. Zuleyma del Carmen Rodríguez Castillo

Sinodales

EECC. Hermez Montenegro Ríos
Presidente

Firma

Dra. María Candelaria Betancourt Esparza
Secretario

Firma

EECC. Sebastian González Castro
Vocal

Firma

INDICE

| | | |
|------|--|----|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. | JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 5 |
| III. | OBJETIVOS | 9 |
| IV. | METODOLOGÍA..... | 10 |
| V. | MARCO TEÓRICO..... | 12 |
| | 5.1 Anatomía Sistema Respiratorio..... | 12 |
| | 5.1.1 Fisiología..... | 18 |
| | 5.2 Antecedentes del virus SARS COV-2 | 26 |
| | 5.3 Hallazgos clínicos COVID-19..... | 31 |
| | 5.3.1 COVID-19 severo..... | 32 |
| | 5.3.2 Síndrome de dificultad respiratoria (SDRA) asociado a COVID-19 | 32 |
| | 5.4 Manejo avanzado de la vía aérea al paciente con SARS COV 2 | 35 |
| | 5.5 Ventilación mecánica invasiva (VMI) en el SDRA por complicación del SARS COV2..... | 40 |
| | 5.5.1 Ventilación mecánica invasiva en posición decúbito prono | 41 |
| | 5.6 Proceso de atención de enfermería al paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV-2”..... | 44 |
| | 5.7 Modelo de estructuración por patrones funcionales de enfermería para organización de datos en la valoración del paciente con VMI en prono por complicación de SARS COV-2 | 45 |
| | 5.8 Escalas predictoras de mortalidad en el paciente con VMI en prono | 88 |

| | |
|---|-----|
| 5.9 Propuesta de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2por complicación del SARS CoV2..... | 90 |
| 5.10. CONCLUSIONES..... | 123 |
| 5.11. BIBLIOGRAFIA..... | 125 |

AGRADECIMIENTOS

“La mejor vida no es la más larga, sino la más rica en buenas acciones”

Marie Curie

A todos aquellos amigos, compañeros, hermanos, padres, hermanos y hermanas, profesionales de enfermería y de todo el gremio de la salud que perdieron la batalla en medio de esta pandemia en el cumplimiento de su deber cada uno de ustedes permanece en mi corazón.

A mi compañera de vida, gracias por tu amoroso cuidado, por tus ideas constructivas por los cafés en la mañana, los debates vespertinos, los tan necesarios abrazos al terminar la jornada, por soportar las horas de abandono, por ser parte de mi vida, sin duda alguna sin ti esto no hubiera sido posible.

A la Doctora en educación Selene Ordaz quien desde hace 12 años me hizo el favor de otorgarme su amistad, no solo alimenta mi espíritu alimenta mi intelecto y me impulsa a seguir superándome, siempre “sin perder la perspectiva”.

A mi familia que a su estilo peculiar me apoyo en esta gran aventura, a mi madre padre y hermana que siempre estuvieron presentes.

A toda la planta docente del posgrado los cuales nunca dejaron de trabajar a favor de mi educación en medio de una pandemia que llevo para cambiar todo el sistema educativo, gracias por no darse por vencidos y buscar estrategias para el cumplimiento de los objetivos, pero sobre todo gracias al profesor Hermez Montenegro quien las 24 horas del día mostro su apoyo y compromiso, por creer en mí, infinito agradecimiento.

A mi director de tesina el cual gracias a su guía y apoyo se logró obtener este producto el cual me satisface personal y académicamente.

RESUMEN

Introducción: El SARS-CoV-2, causante de la COVID-19 representa un desafío para el sistema sanitario relacionado a la principal complicación el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) con alto potencial de evolucionar a fallo multiorgánico. En México estiman 1,682,874 casos con 27.72% de hospitalización, San Luis Potosí documenta 41, 087 casos con un 13.62% de hospitalización. La Ventilación mecánica invasiva en prono es una técnica que ha demostrado resultados favorables en hipoxemia por SDRA, es una técnica de bajo costo que mejora el pronóstico, por lo cual la aplicación de un plan de cuidados integral de enfermería garantizará una atención de impacto en dicho problema de salud.

Objetivo: Desarrollar una base científica de enfermería mediante un plan de cuidados que oriente la atención integral del paciente con ventilación mecánica invasiva en decúbito prono por complicación del SARS COV-2.

Material y Métodos: Trabajo de revisión documental científica y académica que desarrolla un plan de cuidado crítico de enfermería, herramienta metodológica que guía la práctica hacia un cuidado integral, holístico, individualizado y especializado dando solución a problemas de salud reales y potenciales al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación del SARS-COV- 2.

Resultados: Patrones funcionales comprometidos Nutricional / Metabólico, Actividad / Ejercicio y Cognitivo / Perceptual. Principales etiquetas diagnósticas, Deterioro del intercambio de gases, Riesgo de deterioro de la integridad cutánea, Riesgo de tromboembolismo venoso con intervenciones de manejo de la ventilación mecánica invasiva, vigilancia de la piel, cambios de posición.

Conclusiones: El PCE dirigido a pacientes en estado crítico con Ventilación prono, permite proporcionar cuidados de enfermería integrales

previniendo complicaciones y mejorando el pronóstico de vida, reto que se fortalece al incrementar el pensamiento crítico a través de la actualización continua. **Palabras clave:** Respiración artificial, Posición prona, SARS-COV-2, atención de enfermería, cuidado crítico.

ABSTRACT

Introduction: SARS-CoV-2, the cause of COVID-19, represents a challenge for the health system related to the main complication of Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) with a high potential to evolve to multi-organ failure. In Mexico they estimate 1,682,874 cases with 27.72% hospitalization, San Luis Potosí documents 41,087 cases with 13.62% hospitalization. Invasive mechanical ventilation in prone is a technique that has shown favorable results in hypoxemia due to (ARDS), it is a low-cost technique that improves the prognosis, for which the application of a comprehensive nursing care plan will guarantee impact care in said health problem.

Objective: To develop a scientific basis for nursing through a care plan that guides the comprehensive care of patients with invasive mechanical ventilation in the prone position due to complications from SARS COV-2.

Material and Methods: Scientific and academic documentary review work that develops a critical nursing care plan, a methodological tool that guides the practice towards comprehensive, holistic, individualized and specialized care, providing solutions to real and potential health problems for the ventilated patient. invasive mechanics in prone position due to SARS COV-2 complication

Results: Committed functional patterns Nutritional / Metabolic, Activity / Exercise and Cognitive / Perceptual. Main diagnostic labels, Impaired gas exchange, Risk of impaired skin integrity, Risk of venous thromboembolism with invasive mechanical ventilation management interventions, skin monitoring, position changes.

Conclusions: PCE aimed at critically ill patients with prone ventilation, allows to provide comprehensive nursing care, preventing complications and

improving life prognosis, a challenge that is strengthened by increasing critical thinking through continuous updating.

Keywords: Artificial respiration, Prone position, SARS-COV-2, nursing care, critical care

I. INTRODUCCIÓN

Se denomina pandemia a la propagación mundial de una nueva enfermedad, principalmente por virus los cuales no cuentan con características científico-descriptivas y por tanto no se cuenta con una fundamentación científica para su prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno.¹

De acuerdo a la OMS, los virus que han causado pandemias con anterioridad a lo largo de la historia han provenido de virus gripales que infectan a los animales de manera inicial para luego ser transmitida en forma de mutaciones al humano derivado de la interacción entre ambos, de primera instancia las gripes de origen pandémica pueden tener un comportamiento típico estacional situación que hace más compleja la identificación el comportamiento epidemiológico de estas puede ser variable lo que limita al personal de salud en todos los ámbitos durante la atención¹ y por ello surge la necesidad de la elaboración de documentos científicos, éticos y legislativos que sirvan como guía ante el manejo de este tipo de problemas de salud a fin de unificar criterios.

El panorama que se vive a nivel mundial derivado de la pandemia del SARS COV-2, ha dejado importantes afecciones en la salud de la población con efectos biopsicosociales políticos, económicos y culturales que se hacen cada vez más evidentes, un ejemplo de ello es la repercusión económica a nivel mundial derivado de la expansión del SARS COV-2 que ha llevado a la necesidad de limitar la producción empresaria afectado a los mercados internacionales; la dificultad para frenar la expansión de la epidemia ha obligado a los gobiernos a aplicar medidas extraordinarias, como cerrar edificios públicos, empresas y comercios, además de limitar la movilidad efectos que estiman una caída de la economía mundial de hasta un 3%.² Como consecuencia en México se estima un -6.5% en su PIB al cierre de este año con repercusiones en el empleo y la economía de las familias mexicanas.²

Por otro lado, se han estudiado los efectos psicológicos derivados de la situación económica anteriormente descrita, así como las repercusiones de las medidas de contención como el aislamiento social, el distanciamiento físico, el cierre de escuelas y lugares de trabajo, todos estos factores son desafíos que afectan ocasionando altos niveles de estrés, ansiedad y miedo teniendo repercusiones en la salud.

Existen también riesgos de origen ocupacional para uno de los grupos más vulnerables los trabajadores del área de la salud, por lo que los organismos mundiales y nacionales han puesto a disposición medidas de apoyo psicológico a fin de evitar las repercusiones en la salud.

Se estima un incremento de la incidencia de trastornos psíquicos (entre una tercera parte y la mitad de la población expuesta en una pandemia la cual podría sufrir alguna manifestación psicopatológica, de acuerdo con la magnitud del evento y el grado de vulnerabilidad.³ Los efectos en la salud mental, generalmente, son más marcados en las poblaciones que viven en condiciones precarias, poseen escasos recursos y tienen limitado acceso a los servicios sociales y de salud este fenómeno está descrito como vulnerabilidad relación que prevalece en México entre la desigualdad socioeconómica y la mala salud, los altos índices de comorbilidades que incrementan el riesgo de contagio en la población, esto aunado a la falta de educación social ante las medidas de prevención.⁴ La ocurrencia de gran cantidad de enfermos y muertes y las vastas pérdidas económicas en el contexto de una epidemia o pandemia genera un riesgo psicosocial elevado.

El SAR COV-2, causante de la enfermedad COVID-19 ha representado un desafío sin precedentes para todo el sistema sanitario, y más especialmente para las unidades de cuidados intensivos (UCI), dado que en los casos más severos de la enfermedad los pacientes pueden complicarse con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), sepsis/shock séptico y fallo multiorgánico, incluyendo daño renal agudo y daño cardíaco.⁵

Ante la presente emergencia sanitaria el personal de enfermería ha jugado un papel de suma importancia a nivel mundial, la rápida reorganización de los sistemas de salud para hacer frente a la epidemia ha mostrado las capacidades de la enfermería para liderar programas de salud y solucionar las necesidades sanitarias de múltiples grupos poblacionales, se ha demostrado que enfermería es una profesión capaz de dar soluciones a los problemas de salud de manera eficaz y autónoma.⁶

Si bien se han brindado soluciones rápidas y efectivas ante la pandemia actual, es importante que los profesionales de enfermería cuenten con un documento científico que permita el desarrollo de una práctica fundamentada mediante un plan de cuidados de enfermería el cual es una herramienta metodológica que permite guiar la práctica e impulsar al profesional a realizar un cuidado integral, holístico, especializado, individualizado y de alta calidad en salud, su objetivo principal es la estructuración metodológica para así formar una herramienta accesible y de fácil manejo para el personal de enfermería en la búsqueda de estandarizar cuidados y que permita la solución de problemas de salud con bases científicas de enfermería a través de un plan de cuidados integral al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación del SARS-COV- 2 panorama al cual se está enfrentando el personal de enfermería en las unidades de cuidados intensivos y fuera de ellos como en áreas de hospitalización y salas de emergencia de manera cotidiana derivado del colapso del sistema de salud.

Una de las características con las que cuentan los profesionales de enfermería es la formación, la organización y el nivel avanzado en conocimiento que garantiza un trabajo intelectual y administrativo de la asistencia de alta calidad.

En la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) como en el resto de los servicios de salud el papel de enfermería es brindar cuidados altamente especializados y complejos al paciente producto de la demanda de esta enfermedad, le compete al enfermero realiza una evaluación del paciente, planificar la asistencia, supervisar las atenciones de forma holística⁷, por ello, tener un dominio de las bases científicas de enfermería, así como los diagnósticos enfermeros, los criterios de

resultado e intervenciones bajo la taxonomía internacionalmente aplicada NANDA, NIC NOC forman parte del compromiso de los profesionales de enfermería favoreciendo una estrecha relación con el paciente y consecuentemente contribuyendo para una asistencia de calidad.

II. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La COVID-19, es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus SARS COV-2 que descubierta recientemente por un brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019. Actualmente la COVID-19 es una pandemia que afecta a nivel mundial, esta se ha caracterizado por afectar principalmente a los adultos en edad productiva y adultos mayores teniendo una menor incidencia en poblaciones pediátricas, la población diana está constituida por pacientes adultos críticos con sospecha diagnóstica o confirmados con COVID-19. De acuerdo con la organización mundial de la salud (OMS) se define caso complicado el paciente que necesite soporte ventilatorio y/o vigilancia/manejo en la UCI y que además presente cualquiera de las siguientes características: (WHO,2020) $FiO_2/PO_2 \leq 250$, radiografía de tórax con infiltrado bilateral en parches, frecuencia respiratoria ≥ 30 y saturación de oxígeno $\leq 90\%$.⁸

En un informe presentado tras un trabajo colaborativo entre el gobierno Chino y la Organización Mundial de la salud, se reportó que de 555.924 casos de COVI-19 el 6.1% presentó una condición muy crítica y el 13.8% mostraba manifestaciones clínicas tales como disnea, frecuencia respiratoria >30 rpm, aumento de infiltrados pulmonares $>50\%$ dentro de 24 a 48 horas y bajos niveles de PaO_2/FiO_2 , que sugerían traslado y manejo en cuidados intensivos.⁹

En Italia, uno de los países con más casos de COVID-19 y alta tasa de mortalidad, el porcentaje de admitidos en Unidades de Cuidados Intensivos ascendió al 12%.¹⁰

En México el panorama no es muy diferente al día 7 de enero del 2021 según los Datos Abiertos de la Dirección General de Epidemiología a nivel nacional se estima un total de 1,682,874 casos positivos a COVID-19 con un estimado del 49.64 % de mujeres y un 50.36 % hombres, se estima que un 27.72% de los casos confirmados ha requerido hospitalización como parte del tratamiento mientras un 72.28 % ha sido atendido de manera ambulatoria, las principales

comorbilidades documentadas son hipertensión con un 17.98%, obesidad en un 15.66 %, diabetes 13.95 % y tabaquismo con un 7.51 %.¹¹

En San Luis Potosí al día 7 de enero del presente año se documentan 41, 087 casos confirmados de los cuales un 50.45.74% son mujeres y un 49.55 % hombres, el porcentaje de hospitalización representa un 14.48 % y la atención ambulatoria un 85.52% el número de defunciones se mantiene con 404 casos, los rangos de edad conservan la tendencia a nivel mundial en la población productiva con rangos de edad entre 30 a 34 y 45 a 49 años como los más afectados seguidos de las personas de la tercera edad.¹¹

El panorama se muestra cada vez más desalentador con el incremento diario del número de pacientes confirmados con una tendencia a su incremento a nivel local poniendo al sector salud público y privado en un constante desafío ante la atención de la población infectada.

El SARS COV 2 COVID-19, ha representado un gran reto para el personal de enfermería ya que en México y específicamente el estado de San Luis potosí se implementó rápidamente el “Plan de reconversión del sistema de salud”, la reconversión hospitalaria involucró tanto a hospitales y centros de salud públicos y privados con la finalidad de brindar una mejor atención a los casos de esta pandemia, así mismo la capacitación que se brindó al personal de enfermería respecto al manejo general de los pacientes fue rápida derivado de la emergencia sanitaria, los profesionales se enfrentaron ante un enfermedad nunca antes vista que además su grado de complejidad hace necesaria aplicación de cuidados de enfermería específicos y especializados que cubran las necesidades del paciente en la máxima expresión de gravedad de la enfermedad el SDRA asociado a COVID-19 en las unidades de cuidados intensivos y fuera de ellas.

En los últimos años la profesión de enfermería ha enfrentado cambios considerables a nivel profesional con base a las necesidades de atención de salud en la población, mismas que cada vez exigen un mayor nivel de compromiso a fin de mejorar la calidad y seguridad de la atención; actualmente la profesión se

encuentra en un transitar científico y disciplinar que ha impulsado el desarrollo científico en la profesión y que ha sido un parte aguas para mejorar la visión en el ámbito de competencias¹², un ejemplo de ellos son los indicadores de calidad, la búsqueda de estandarización del cuidado por medio de guías de práctica clínica entre otros, sin embargo se hace necesario un instrumento que contenga mayor peso intelectual y que a su vez cuente con una metodología propia a los profesionales de enfermería, así el uso de planes de cuidados se ha convertido en un instrumento necesario ya que mediante este se pueden establecer líneas metodológicas con características y criterios unificados encaminados a brindar atención y cuidados de calidad al paciente.

La principal medida terapéutica implementada es la ventilación mecánica invasiva en decúbito prono; estadísticamente hasta 5% de los pacientes afectados por la infección por SARS-COV-2 y COVID-19, requieren estancia en la UCI, de este grupo un 71% desarrollara SDRA.¹³ Colocar a los pacientes en posición prono es una técnica que ha demostrado resultados favorables en aquéllos con SDRA grave, en las guías americanas y europeas actuales del manejo del COVID-19 recomiendan dicha posición para mejorar la hipoxemia refractaria esta es una técnica de bajo costo que ha demostrado mejorar el pronóstico de estos pacientes¹⁴ ya que actualmente ninguna medida farmacológica ha demostrado aportes significativos en el tratamiento de la enfermedad.

Siendo de primera elección el empleo de esta técnica terapéutica en el paciente con SDRA asociado a COVID-19 es imprescindible que el personal de enfermería cuente con los conocimientos, herramientas y habilidades necesarias para llevar con éxito dicho procedimiento mediante la implementación y aplicación de un plan de cuidados de enfermería que garantice un periodo de “pronación” de manera positiva en el estado de salud del paciente y evitar las posibles complicaciones derivadas o asociadas al empleo dicha medida terapéutica. Ante dicha situación, se determina la importancia de desarrollar una base de cuidado científico que permitía fundamentar, guiar la práctica y cuidados de enfermería crítica.

La vigilancia y cambio postural en decúbito prono es una actividad de enfermería por lo cual es necesario que los profesionales anticipen y minimicen los riesgos y complicaciones asociadas a dicha medida terapéutica, entre las complicaciones documentadas se encuentran la pérdida accidental y/u obstrucción del tubo endotraqueal, pérdida accidental de accesos vasculares como catéter venoso central, catéter periférico entre otros, el retiro incidental de drenajes y sondas, lesiones cutáneas como edema facial, palpebral, conjuntival y úlceras corneales; contracturas músculo-esqueléticas, lesiones del plexo braquial; intolerancia a la nutrición enteral y alteraciones del estado hemodinámico, poca tolerancia a la posición terapéutica.; además existen complicaciones graves como la extubación accidental, la aparición de úlceras por presión (UPP)¹⁵, por ello se busca que el plan de cuidados también este enfocado en la prevención de complicaciones potenciales asociadas al manejo de la ventilación mecánica en decúbito prono.

El proceso cuidado enfermero o proceso de enfermería es un método racional y sistemático de planificación y proporción de cuidados de enfermería. Su objetivo es identificar el estado de salud de un paciente y los problemas de salud reales o potenciales, establecer planes destinados a cumplir las necesidades identificadas y proporcionar intervenciones de enfermería específicas para hacer frente a dichas necesidades del cuidado¹⁶ a pacientes que cursan con SDRA como consecuencia de SARS COV-2.

Se sabe que la atención de enfermería es un concepto complejo que comprende la asistencia acorde con el avance de la ciencia y al panorama de salud, a fin de brindar cuidados que satisfagan las necesidades de cada uno de los pacientes y asegurar su continuidad, enfermería es uno de los actores principales en el proceso asistencial, por lo que es necesario que este tenga la capacidad de analizar, planificar y aplicar conocimientos que den respuesta a las necesidades de los pacientes.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Desarrollar una base científica para el cuidado de enfermería mediante una propuesta de cuidado específico que oriente la atención integral del paciente con ventilación mecánica invasiva en decúbito prono por complicación del SARS COV-2

3.2 Objetivos específicos

1.- Identificar y señalar las alteraciones que surgen en los patrones funcionales de M. Gordón asociados a la afinidad celular del virus SARS COV- 2 en el paciente con ventilación mecánica invasiva en decúbito prono por complicación del SARS COV- 2

2.- Generar una propuesta de cuidado con fundamento científico de enfermería con carácter integral, holístico, especializado e individualizado en la atención paciente con ventilación mecánica invasiva en decúbito prono por complicación del SARS COV- 2

IV. METODOLOGÍA

Una tesina se caracteriza por ser un documento académico de investigación documental con bases científicas cuya finalidad es crear conocimiento disciplinar específico a fin de desarrollar competencias de investigación aplicable en el ámbito profesional; como producto final de la formación de la Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada se ha desarrollado el presente documento llamado “Base científica de enfermería: Plan de cuidado integral al paciente con ventilación mecánica invasiva (VMI) en prono por complicación de SARS COV-2”; el documento presenta una propuesta de cuidado integral con base en el conocimiento científico de enfermería y las propias alteraciones fisiopatológicas específicas que se presentan en el paciente que cursa con VMI en prono por complicación del SARS COV- 2, dichas alteraciones inician a nivel celular y se manifiestan por medio de signos y síntomas que comprometen aparatos y sistemas reflejado en la alteración en los patrones funcionales de Marjory Gordon mismos que al ser identificados forman parte de la generación de diagnósticos de enfermería NANDA¹⁷ al identificar los problemas de salud reales y/o potenciales en este grupo de pacientes se busca dar respuesta mediante intervenciones específicas establecidas dentro de la NIC¹⁸ así como su complementación en de acuerdo las necesidades específicas derivadas de la actual pandemia, así mismo se propone el empleo de la NOC¹⁹ a fin de contar con una herramienta que permita la evaluación del plan de cuidados. El conjunto de elementos que aportan los cuidados de enfermería constituyen una herramienta de soporte vital para la profesión de enfermería, caracterizado por el enfoque humanístico que abarca no sólo los cuidados específicos de la patología, sino los componentes sociales, culturales y espirituales que rodean al paciente, además de la vinculación de las clasificaciones taxonómicas como un sistema propuesto para la protocolización de cuidados de enfermería, con soporte científico.²⁰

Como producto final se obtuvo una propuesta de cuidados especializado que permite a los profesionales de enfermería dar cumplimiento y seguimiento a las cinco etapas del proceso cuidado enfermero permitiendo la identificación de

diagnósticos intervenciones y resultados para dar seguimiento al paciente que cursa con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV-2, el uso y aplicación de este método va de la mano con el proceso de atención de enfermería permitiendo avanzar en la ejecución- evaluación de forma cíclica y dinámica por sus características de ser sistematizado y flexible.

La metodología implementada en la realización del presente producto se ha formado mediante la investigación documentada en artículos científicos y académicos así como publicaciones indexadas en buscadores como scielo, latindex, medigraphy, science direct elsevier, the lancet respiratory medicine, JAMA Network, The New England Journal of Medicine así como fuentes estadísticas internacionales por medio de la OMS / OPS y nacionales por medio de datos abiertos de la dirección general de epidemiología en México, posteriormente se realizó la selección de información específica que permitiera la fundamentación de las actividades a implementar en la propuesta de cuidado en el paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 empleando las bases científicas de enfermería como el modelo de clasificación por patrones funcionales de M. Gordón para clasificar así las respuestas reales o potenciales de este grupo de pacientes.

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Anatomía Sistema Respiratorio

La vía aérea consta de varios componentes, entre los cuales se encuentra la cavidad nasal, estructura importante debido a sus funciones entre las cuales se encuentra la humidificación, calentamiento y aumento de la resistencia de la vía aérea permitiendo un mayor flujo, esta cavidad se localiza entre dos cavidades importantes la oral la cual se limita por el paladar blando y duro, los dientes y la lengua a su vez la orofaringe limita con la nasofaringe por arriba y por debajo con la punta de la epiglotis, la segunda cavidad es la nasal la cual se extiende desde las narinas hasta las coanas generando mayor resistencia al flujo de aire. La cavidad nasal se forma de dos cámaras por el tabique nasal. Las paredes laterales tienen tres proyecciones óseas llamadas cornetes, debajo de los cuales se encuentran las turbinas.²¹

Faringe

La faringe combina funciones del aparato digestivo y el sistema respiratorio, cuenta con una longitud de aproximadamente 12 a 15 centímetros desde la base del cráneo hasta la porción anterior del cartílago cricoides y el borde inferior de la sexta vertebra torácica su sección más ancha se encuentra a nivel del hueso hioides y el segmento más estrecho a nivel esofágico; esta a su vez se subdivide en nasofaringe la cual se comunica con la fosa nasal, orofaringe que se comunica con la cavidad oral.²¹

Laringe

Se encuentra formada por un esqueleto cartilaginoso unido a estructuras musculares, se localiza en la porción anterior del cuello y tiene una longitud de 5 cm. El hueso hioides tiene como función mantener su posición, tiene forma de U y mide 2.5 cm de ancho y un 1 cm de grosor, la laringe cuenta con 3 zonas importantes:

1. Supraglótica que contiene la epiglotis y los aritenoides

2. Glotis que cuenta con las cuerdas vocales y las comisuras
3. Subglótica que abarca aproximadamente 1 cm hasta el cartílago cricoides

Esta estructura está protegida por la epiglotis durante la deglución, del paso de cuerpos extraños o alimentos a la vía aérea inferior; otra función de las estructuras de la laringe es la fonación.²¹

Se forma de nueve cartílagos, de los cuales tres son impares un cartílago cricoides, tiroides y epiglotis y tres pares de cartílagos aritenoides, corniculados o de Santorini y cuneiformes o de Wrisberg.

El cartílago tiroides es el de mayor tamaño y está formado por dos láminas que se fusionan y se prolongan en el istmo tiroideo ; en la porción superior se relaciona con el hueso hioides con la membrana tirohioidea, y en la porción inferior se relaciona con el cartílago cricoides mediante la membrana cricotiroidea, sitio anatómico de gran importancia anatómica para procedimientos invasivos del manejo avanzado de la vía aérea ya que por sus características existe un menor riesgo de sagrado.²¹

El cartílago cricoides es el único formado totalmente por cartílago en la laringe, hacia la porción anterior se estrecha en forma de arco pero hacia posterior es una lámina gruesa y cuadrada.

La Epiglotis es una delgada lámina, flexible que se encuentra en la porción supraglótica, unida anteriormente al hioides por el ligamento hioepiglótico y en el segmento inferior al tiroides con el ligamento tiroepiglótico. Durante la deglución este se desplaza y protege la vía aérea.²¹

El aritenoides se articulan con la región lateral y posterior del cartílago cricoides dando soporte a pliegues vocales con las apófisis vocales y hacia atrás se insertan los músculos motores de la glotis.

Los cartilaos Corniculados o de Wrisberg están en los ápices de los aritenoides su principal característica elástica permiten amortiguación al estar completamente unidos a los pliegues vocales.²¹

De los cartílagos cuneiformes o de Santorini no se conoce una función definida, están submucosos en el borde libre de los ligamentos ariepiglóticos.

La articulación cricotiroidea, conformada por el cuerno inferior del cartílago tiroides y la superficie posterolateral del cricoides, es una articulación sinovial rodeada por un ligamento capsular. El principal movimiento de esta articulación es la rotación. La articulación cricoaritenoides también es de tipo sinovial y tiene forma de silla de montar permitiendo dos tipos de movimiento, uno en sentido medial o lateral, llevando a aducción o abducción respectivamente, y el segundo movimiento, desplazamiento en sentido anteroposterior, encargado de la tensión y relajación del pliegue vocal.²¹

Músculos intrínsecos de la laringe

Su principal función está relacionada con las cuerdas vocales, la alteración de estos o de los nervios encargados de la inervación alteran directamente la integridad de la vía aérea y de la fonación.

Existen dos músculos involucrados en la apertura de las cuerdas vocales los cricoaritenoides posteriores, los cuales al contraerse realizan una rotación externa llevándolas en abducción. Los cricoaritenoides laterales se insertan sobre la cara anterior de los aritenoides, produciendo una rotación interna y de esta manera cierra las cuerdas vocales ayudado por el interaritenoides, y la acción del tiroaritenoides produciendo relajación sobre las cuerdas vocales.²¹

Irrigación e inervación de la laringe

El aporte sanguíneo de la laringe está derivado de ramas de la arteria carótida externa superiormente y de la arteria subclavia.

La arteria laríngea superior se origina en la arteria tiroidea superior (rama de la carótida externa) y penetra la membrana tirohioidea en su aspecto posterior acompañada de la vena tiroidea superior y los linfáticos. La arteria laríngea inferior es una rama de la arteria tiroidea inferior del tronco tirocervical que se origina en la

arteria subclavia. Aunque predominantemente la arteria laríngea superior irriga la supraglotis y la arteria laríngea inferior irriga la subglotis.

El drenaje linfático de la laringe se puede dividir anatómicamente en supraglótico y subglótico y en derecho e izquierdo. El drenaje linfático superior va a los ganglios cervicales profundos en la bifurcación carotídea. Los linfáticos inferiores atraviesan la membrana cricotiroides para drenar en los ganglios anteriores y laterales de la tráquea superior, que, a su vez, drenan en ganglios cervicales profundos y mediastinales superiores.

La totalidad de la laringe está inervada por el nervio vago. El nervio laríngeo superior se separa del vago a nivel del ganglio nodoso y antes de entrar a la laringe se divide en sus ramas interna y externa. La rama externa inerva el músculo cricotiroides. El nervio laríngeo interno perfora la membrana tirohioidea para distribuirse en la mucosa de la laringe por encima de las cuerdas vocales, dando inervación sensitiva y secretora.

El nervio laríngeo inferior se origina del nervio laríngeo recurrente y entra a la laringe a través de la membrana cricotiroides, acompañando a la arteria laríngea inferior. Es predominantemente un nervio motor voluntario que inerva a todos los músculos intrínsecos con excepción del cricotiroides. Se divide en una rama anterior y una posterior. También lleva inervación sensitiva y secretora de la mucosa por debajo de las cuerdas vocales.²¹

Tráquea y bronquios

La tráquea inicia por debajo del cartílago cricoides a nivel de la sexta vértebra cervical (C6) aproximadamente, hasta una porción intratorácica a nivel mediastinal en la quinta vértebra torácica (T5), donde se da origen a los bronquios. Ésta es la carina; tiene una longitud de 20 cm y un diámetro de 12 mm. Está formada por 16-20 anillos cartilaginosos, cuya forma semeja una «U», que se diferencian del cricoides por tener en su pared posterior una estructura mucosa con fibras musculares longitudinales y transversas que participan en algunas funciones como la tos.

La irrigación de la tráquea en su porción cervical es principalmente por la arteria tiroidea inferior, la cual da tres ramas traqueoesofágicas, mientras que la porción distal de la tráquea, la carina y los bronquios fuente son irrigados por las arterias bronquiales en especial por la bronquial superior y algunas ramas de la arteria mamaria interna. A medida que la tráquea avanza hacia la carina y los bronquios fuente, el diámetro interno se va estrechando.

El bronquio derecho tiende a ser más paralelo a la tráquea, mientras el bronquio izquierdo es más perpendicular a ésta, predisponiendo de este modo a un mayor riesgo de intubación selectiva derecha. El bronquio derecho mide 3 cm es más ancho que el izquierdo y tiene tres bronquios segmentarios superior medio e inferior. El bronquio izquierdo es más largo 4-5 cm y más estrecho; éste tiene dos bronquios segmentarios: el superior y el inferior, se considera que el superior tiene una división adicional superior e inferior o llingula.

Son en total 23 ramificaciones que sufre la vía respiratoria; recordemos que tiene cartilago hasta la número 11 y que hasta la división número 16 no tenemos intercambio gaseoso; hacen parte del espacio muerto anatómico, el cual es aproximadamente 2 cm³ x kg de peso (70 kg-150 mL).²¹

Los pulmones

Ubicados uno en cada hemitórax, con forma de cono de base amplia y ápice que alcanza por delante 2 cm por arriba de la primera costilla y por detrás a nivel de la séptima vértebra cervical. Su principal función está relacionada con el intercambio gaseoso, se encuentran recubiertos por la membrana serosa llamada pleura la cual tiene dos membranas, una que se adhiere al pulmón (pleura visceral) y otra que reviste el interior de la cavidad torácica (pleura parietal). Entre estas se forma un espacio denominado cavidad pleural que contiene una pequeña cantidad de líquido pleural que cumple la función de lubricante permitiendo el deslizamiento de ambas pleuras.

Los pulmones son fáciles de distender, y el proceso retroelástico de la pared torácica le ayuda a recuperar su volumen inicial de reposo.

Éstos son los dos movimientos principales con relación al intercambio de gases del sistema respiratorio, la inspiración facilitada principalmente por el diafragma en un 75% y el resto por los intercostales durante el reposo; la inspiración inicia con una caída de las presiones intratorácicas haciendo que sea aún mayor la atmosférica, facilitando de este modo la entrada del aire; la espiración es casi un movimiento pasivo de la pared torácica.

A partir de la ramificación número 17 está en contacto con las capilares pulmonares donde se presenta la hematosis (proceso en el cual los eritrocitos reciben el oxígeno de los alvéolos), a partir del bronquiolo terminal hasta los alvéolos la distancia es de milímetros; sin embargo, el volumen de esta área denominada zona respiratoria varía entre 2.5 y 3 L. Los alveolos al nacimiento son 24 millones de unidades, las cuales a la edad de 8 años pueden llegar a los 300 millones. Éstos están en relación con aproximadamente 250 millones de capilares dando a un área de intercambio de gases de 70 m².

La circulación tiene dos componentes, uno el encargado de llevar todo el gasto cardíaco a las redes capilares para intercambio gaseoso y el segundo encargado de la irrigación de las vías de conducción.

La arteria pulmonar maneja presiones medias de 12- 20 mmHg; para recibir el gasto cardíaco de las cavidades derechas, se ramifica progresivamente en conjunto con las venas y los bronquios, diferenciándose a nivel periférico donde las venas tienden a pasar entre los lóbulos mientras las arterias pasan por el centro de éstos. Los capilares tendrán un diámetro aproximado de 10 µm, dando paso a un glóbulo rojo para el proceso de intercambio y el área de la barrera hematogaseosa es de 0.3 µm, siendo alrededor de 1,000 segmentos de capilares los que se encuentran en contacto con un alveolo. Éstos están constituidos en un 80% por células tipo I las cuales tienen una función metabólica limitada, facilitando su daño ante situaciones de lesión. Las tipo II en estos eventos se replican y se tornan tipo I. Los neumocitos tipo II son los responsables de la síntesis del surfactante el cual mantiene la tensión superficial adecuada para prevenir el colapso de éstos.²¹

5.1.1 Fisiología

El sistema respiratorio cuenta con tres componentes de función independientes: el pulmón, incluidas sus vías respiratorias; el sistema neuromuscular; y la pared torácica, que incluye todo lo que no es el pulmón ni el sistema neuromuscular activo. Por consiguiente, la masa de los músculos respiratorios es parte del sistema neuromuscular. Cada uno de estos tres componentes tiene propiedades mecánicas que se relacionan con su volumen cerrado (o en el caso del sistema neuromuscular, el volumen del sistema respiratorio con el que opera) y con el ritmo de cambio de su volumen (o sea, el flujo).²²

El proceso de intercambio gaseoso denominado respiración tiene 3 pasos básicos:

- 1) Ventilación pulmonar: Inspiración (flujo hacia adentro), y la espiración (flujo hacia afuera) de aire entre la atmósfera y alveolos pulmonares.
- 2) Respiración externa (pulmonar): es el incremento de gases entre los alveolos pulmonares y la sangre en los capilares pulmonares a través de la membrana respiratoria, la sangre capilar pulmonar gana O₂ y pierde CO₂.
- 3) Respiración interna (tisular): Intercambio de gases entre la sangre en los capilares sistémicos y las células tisulares. En este paso, la sangre pierde O₂ y gana CO₂. Dentro de las células las reacciones metabólicas que consumen O₂ y liberan CO₂ durante la producción de ATP se llama respiración celular.²³

El pulmón es el órgano encargado de realizar el intercambio gaseoso, toma O₂ y elimina CO₂ hacia el exterior (respiración externa), además de metabolizar y filtrar dichos compuestos. Este sistema es un conjunto de túbulos ramificados en cual se encuentra el denominado espacio muerto que son las vías áreas más pequeñas y carentes de región alveolar, por último, existe los conductos alveolares que contrariamente se encuentran tapizados de alveolos, el pulmón adulto contiene 300 millones de alveolos aproximadamente 85 m².²³

El intercambio de gases requiere de interacción de todos los componentes del sistema: pulmones, sistema nervioso central, vasos pulmonares, vías aéreas superior e inferior, caja torácica y músculos.

El movimiento del aire hacia dentro y hacia afuera de los pulmones dependerá de los cambios de presión principalmente gobernados por la ley de Boyle que establece que el volumen de un gas varía inversamente con la presión, cuando la temperatura permanece constante.²³

La inspiración se produce cuando la presión alveolar disminuye por debajo de la presión atmosférica. La contracción del diafragma y de los músculos externos aumenta el diámetro del tórax y disminuye de tal modo la presión intrapleural de manera que se expanden los pulmones. La expansión de los pulmones reduce la presión alveolar de manera que el aire se desplaza siguiendo un gradiente de presión desde la atmósfera hacia los pulmones.²³

La espiración tiene lugar cuando la presión alveolar es mayor que la presión atmosférica. La relajación del diafragma y de los intercostales externos da como resultado la retracción elástica del tórax y los pulmones lo cual incrementa la presión intrapleural de manera que el aire se mueve desde los pulmones hacia la atmósfera.²³

El sistema cardiovascular realiza el transporte de oxígeno hacia la célula necesario para la producción de energía mitocondrial y se remueve el dióxido de carbono producto del metabolismo celular. La difusión del O₂ y del CO₂ ocurre a través de la interfase sangre-gas, en la que la membrana alvéolo capilar representa la separación entre el aire de los alvéolos y la sangre de los capilares.²⁴

Volúmenes Pulmonares

Capacidad pulmonar Total: Volumen de aire en el pulmón después de una inspiración máxima.

Capacidad vital: Máximo volumen que puede ser exhalado posterior a una inspiración completa diferencia entre Capacidad pulmonar total y el Volumen residual.

Volumen residual: Volumen que queda en el pulmón después de una espiración máxima.

Volumen corriente: Volumen que fluye en un ciclo ventilatorio (500 ml).²⁴

Ventilación alveolar

“Cantidad de aire inspirado disponible para el intercambio gaseoso”, el gas alveolar se renueva de manera gradual progresiva, con cada ciclo espiratorio solo se renueva la séptima parte del gas alveolar se realiza una mezcla entre el gas inspirado (350 ml) el gas residual y el pulmonar para evitar descensos de oxigenación a los tejidos como factor de protección ante la hipoxia.²⁴

Difusión de membrana

Proceso por el cual el gas atraviesa la barrera hematogaseosa, esto ocurre mediante difusión por medio de presión de una zona de mayor a menor presión, dependerá además del flujo y volumen sanguíneo capilar pulmonar, el tiempo de intercambio gaseoso de un hematíe es entre 0.75 a 1.2 segundos y la cantidad total de sangre capilar es de 60 a 140 ml.²⁴

Ventilación-perfusión

En un adecuado intercambio gaseoso la ventilación y flujo sanguíneo deben ser armoniosos en todas las áreas pulmonares. En las regiones pulmonares donde la ventilación excede la perfusión, las presiones parciales del gas alveolar se acercarán al gas inspirado y la relación estará encima de uno. En contraste, si la perfusión excede la ventilación, la composición del gas se parecerá más estrechamente a la de la sangre venosa mixta. La relación VA/Q esta mediada por el alveolo y los mantiene un estado ideal.²⁴

El pulmón es incapaz de mantener una PO₂ y PCO₂, la relación V-P disminuye del vértice a la base, Relación baja: Causa hipoxemia porque la sangre circula por zonas del pulmón mal ventiladas, como en la bronquitis crónica, la neumonía o el edema pulmonar, Relación alta: Zonas bien ventiladas, pero mal perfundidas como el tromboembolismo pulmonar.²⁴

Los 4 estados fisiológicos de la relación VA/Q

- 1) Unidad normal ($V/Q=1$): la perfusión y ventilación alveolar son normales.
- 2) Unidad de espacio muerto ($V/Q>1$): El alveolo ventila, pero no es perfundido, el aire alveolar no se difunde hacia la sangre y el volumen de aire de este alveolo incrementan el volumen del espacio muerto.
- 3) Unidad Con Shunt ($V/Q<1$): Alveolo colapsado u obstruido con adecuada perfusión la sangre pasará a un alveolo sin oxigenación por consiguiente se obtendrá sangre sin haberse oxigenado a la circulación sistémica, es un problema grave ya que la administración de O₂ no solucionará el problema.
- 4) Unidad no funcional o silenciosa: Alveolo colapsado, sin ventilación y tampoco presenta perfusión.

El 98% de la sangre pasa por los capilares alveolares donde es oxigenada hasta un 100 PaO₂ mmHg, el 2 % restante no es oxigenada pasa por la circulación bronquial e irriga el llamado espacio muerto anatómico desviado a la zona de intercambio gaseoso conocida como Shunt intrapulmonar anatómico. Al salir del pulmón ambas cantidades de sangre se mezclan llegan a la aurícula izquierda con una presión de 95 mmHg.²⁴

Shunt

El Shunt significa que la sangre regresa al sistema arterial sin haber pasado por áreas del pulmón ventiladas, las fuentes de origen del shunt se pueden clasificar como fisiológicas y patológicas. El fisiológico incluye la sangre proveniente de las venas pulmonares y las venas de tebesio. El shunt patológico es el que se

produce cuando la sangre pasa por un alvéolo colapsado. Cualquiera que sea la causa, el efecto de la adición de sangre venosa (no oxigenada) al sistema arterial es la depresión de la PO₂.²⁴

Transporte de gas a la periferia

La sangre que llega a los tejidos tiene una presión parcial de PO₂ 95 mmHg esto permite un gradiente de presión entre la sangre y la mitocondria la PO₂ en el tejido es reflejo de la cantidad de oxígeno transportado por la sangre y la utilización del mismo por parte de las células.²⁴

Curva de disociación de la hemoglobina

A nivel alveolar, la cantidad de O₂ que se combina con la hemoglobina disponible en los glóbulos rojos es función de la presión parcial del oxígeno (PO₂) que existe en el plasma. El oxígeno disuelto en el plasma difunde al interior de los hematíes en donde se une a la Hemoglobina (Hb). Al pasar el oxígeno disuelto en el plasma al interior de los hematíes, más oxígeno puede difundir desde los alvéolos al plasma. La transferencia de oxígeno desde el aire al plasma y a los hematíes y la Hb es tan rápida, que la sangre que deja los alvéolos recoge tanto oxígeno como lo permite la PO₂ del plasma y el número de hematíes. De modo que a medida que aumenta la presión parcial de O₂ en los capilares alveolares, mayor es la cantidad de oxihemoglobina que se forma, hasta que toda la hemoglobina queda saturada de O₂. El porcentaje de saturación de la hemoglobina se refiere a los sitios de unión disponibles en la Hb que están unidos al oxígeno. Si todos los sitios de unión de todas las moléculas de Hb están unidos al oxígeno se dice que la sangre esta oxigenada al 100%, es decir, la hemoglobina está 100% saturada con oxígeno.²⁴

Cuando la sangre arterial llega a los capilares de los tejidos, la Hb libera parte del O₂ que transporta, es decir se produce la disociación de parte de la oxihemoglobina lo que se representa en la curva de disociación de la Hb. Esto se produce porque la presión parcial del O₂ en el líquido intersticial (líquido situado entre las células) de los tejidos (<40 mmHg) es mucho menor que la del O₂ de los

capilares (100 mmHg). A medida que el oxígeno disuelto difunde desde el plasma al interior de las células tisulares, la caída resultante en la PO₂ del plasma hace que la Hb libere sus depósitos de oxígeno. La cantidad de oxígeno que libera la Hb para una célula es determinada por la actividad metabólica de la misma. A más actividad metabólica celular, más oxígeno consumido por las células y, por tanto, más disminución de la PO₂ en el líquido intersticial y más disociación de la hemoglobina. En los tejidos en reposo, la PO₂ intersticial es de 40 mmHg y la Hb permanece saturada en un 75%, es decir, que solo ha liberado 1/4 parte del oxígeno que es capaz de transportar y el resto sirve como reserva para las células, que lo pueden utilizar si su metabolismo aumenta y, por tanto, su PO₂ intersticial disminuye ya que consumen más oxígeno.²⁴

Cualquier factor que cambie la configuración de la Hb puede afectar su habilidad para unir oxígeno. Por ejemplo, incrementos en la temperatura corporal, en la presión parcial del dióxido de carbono (PCO₂) o en la concentración de hidrogeniones (H⁺) (es decir, disminución del pH) disminuyen la afinidad de las moléculas de Hb por el oxígeno, es decir, que la Hb libera oxígeno con más facilidad en los tejidos y su nivel de saturación y su capacidad de reserva disminuyen. Es lo que se llama desviación a la derecha de la curva de disociación de la Hb, produciéndose una desviación a la izquierda en los casos opuestos, cuando hay una disminución de la temperatura corporal, de la PCO₂ o de la concentración de H⁺ (aumento del pH), entonces la Hb no libera el oxígeno, es decir, que no se disocia fácilmente.²⁴

El contenido total de oxígeno en la sangre = $18,19 + 0,3 = 18,49$ ml de oxígeno en cada 100 ml de sangre.

El contenido total de oxígeno en la sangre, el 98,4% está unido a la hemoglobina, mientras que sólo el 1,6% está disuelto.

Transporte de dióxido de carbono

La producción de dióxido de carbono (CO₂) se realiza en los tejidos como resultado del metabolismo celular, de donde es recogido por la sangre y llevado

hasta los pulmones. Aunque el dióxido de carbono es más soluble en los líquidos corporales que el oxígeno, las células producen más CO₂ del que se puede transportar disuelto en el plasma. De modo que la sangre venosa transporta el CO₂ de 3 maneras: Combinado con la hemoglobina (Hb) (20%), en forma de bicarbonato (73%) y en solución simple (7%).²⁴

Combinado con la Hb: el 20% del CO₂ que penetra en la sangre que circula por los capilares tisulares es transportado combinado con los grupos amino de la hemoglobina. Cuando el oxígeno abandona sus sitios de unión en los grupos hemo de la Hb, el dióxido de carbono se une a la Hb en sus grupos amino formando carbaminohemoglobina proceso que es facilitado por la presencia de hidrogeniones (H⁺) producidos a partir del CO₂ ya que el pH disminuido en los hematíes, disminuye la afinidad de la Hb por el oxígeno.²⁴

En forma de bicarbonato: cerca del 75% del CO₂ que pasa de los tejidos a la sangre es transportado en forma de iones bicarbonato (HCO₃⁻) en el interior de los hematíes. El dióxido de carbono difunde al interior de los hematíes en donde reacciona con agua en presencia de un enzima, la anhidrasa carbónica, para formar ácido carbónico. El ácido carbónico se disocia en un ion de hidrógeno y un ion de bicarbonato por medio de una reacción reversible:



A medida que el CO₂ va entrando en los hematíes se va produciendo ácido carbónico y bicarbonato hasta alcanzar el equilibrio. Los productos finales de la reacción (HCO⁻ y H⁺) deben ser eliminados del citoplasma de los hematíes. Los hidrogeniones se unen a la Hb y así se mantiene baja su concentración en el interior de los hematíes y los iones bicarbonato salen desde los hematíes al plasma utilizando una proteína transportadora. Cuando la sangre venosa llega a los pulmones sucede que la presión parcial del dióxido de carbono (PCO₂) de los alvéolos es más baja que la de la sangre venosa. El CO₂ difunde desde el plasma al interior de los alvéolos y la PCO₂ del plasma empieza a bajar, lo que permite que el CO₂ salga de los hematíes.²⁴

La reacción entonces se produce a la inversa. Los H⁺ se liberan de la Hb y el bicarbonato del plasma entra en los hematíes. El bicarbonato y los H⁺ forman ácido carbónico que, a su vez, se convierte en CO₂ y en agua. El dióxido de carbono entonces difunde desde los hematíes al interior de los alvéolos para ser expulsado al exterior del organismo por la espiración.

En solución simple: el CO₂ es muy soluble en agua y la cantidad del que es transportado en solución depende de su presión parcial, aunque en condiciones normales solo un 7-10% del transporte del CO₂ se realiza en solución, disuelto en el plasma.²⁴

Oxigenación tisular

El aporte de oxígeno a los tejidos depende de un adecuado contenido de oxígeno en la sangre y de un gasto cardiaco apropiado que lo lleve a los tejidos. Durante cada contracción cardiaca 70 ml de sangre oxigenada son expulsados del corazón izquierdo hacia la periferia con el fin de llevar oxígeno a los tejidos. La misma cantidad de sangre sale durante la sístole del ventrículo derecho para ser oxigenada por el pulmón. En otras palabras, el corazón se encarga de llevar la sangre oxigenada a la periferia para la producción celular de energía y de traerla de regreso a los pulmones para ser nuevamente oxigenada (gasto cardiaco = volumen latido x frecuencia cardiaca) multiplicamos por el contenido arterial de oxígeno, encontramos que en un minuto el corazón lleva a los tejidos periféricos unos 1000 ml de oxígeno.²⁴

Normoxia, Hipoxia y disoxia

Normoxia celular: Presión de O₂ intracelular mayor 15 mmHg suficiente para síntesis de ATP.

Hipoxia adaptada: Producción de ATP en mecanismos compensatorios como cambios en la fosforilación y reclutamiento redox (15 a 4 mmHg).

Disoxia: Producción ATP a través de la fosforilación oxidativa mitocondrial es la célula sacrifica su función utiliza la energía disponible para el mantenimiento del

gradiente iónico a través de las membranas y olvida su función, por ejemplo, la transmisión axonal de las neuronas. En el cerebro este fenómeno se evidencia en los cambios progresivos del nivel de conciencia de un paciente hipóxico disoxia con daño celular. Aquí el aporte de ATP es insuficiente para mantener la función y la integridad celular (el paciente queda con déficit neurológico permanente).²⁴

5.2 Antecedentes del virus SARS COV -2

La Organización Mundial de la Salud (OMS) fue informada acerca de casos de neumonía de etiología desconocida originada en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China, el 31 de diciembre de 2019, más tarde que se había detectado un nuevo coronavirus en muestras tomadas de estos pacientes, desde ese momento la epidemia se ha intensificado y extendido rápidamente por todo el mundo, el mismo organismo declaró primero una emergencia de salud pública de interés internacional el 30 de enero de 2020 para posteriormente declara una pandemia el 11 de marzo de 2020. La condición se le dio nombre de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19).²⁵

Definición

Se define como infección respiratoria aguda potencialmente grave causada por el nuevo coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS COV-2), la presentación clínica generalmente es la de una infección respiratoria con una gravedad de los síntomas que varía desde una enfermedad leve similar al resfriado común hasta neumonía viral grave que conduce al síndrome de dificultad respiratoria aguda que es potencialmente mortal. Los síntomas característicos incluyen fiebre, tos y disnea, aunque algunos pacientes pueden ser asintomáticos. Las complicaciones de la enfermedad grave incluyen, entre otras, insuficiencia multiorgánica, shock séptico y coagulopatias.²⁵

Nombramiento y Clasificación del Virus

El brote actual de una enfermedad respiratoria aguda derivada del coronavirus II COVID-19 es la tercera propagación documentada de un coronavirus animal en la

especie humana en solo dos décadas que ha desencadenado una epidemia importante. El Grupo de Estudio *Coronaviridae* (CSG) del Comité Internacional de Taxonomía de Virus, que es responsable del desarrollo de la clasificación de virus y nomenclatura de la familia Coronaviridae, ha evaluado la ubicación del patógeno humano, denominado provisionalmente 2019-nCoV, dentro del Coronaviridae; basado en la filogenia, la taxonomía y la práctica establecida, el CSG reconoce que este virus forma un anclado hermano del prototipo de coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo humano y murciélago (SARS-CoV) de la especie Coronavirus relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo, y lo designa como SARS COV-2. Para facilitar la comunicación, el CSG propone utilizar la siguiente nomenclatura para aislamientos individuales: SARS COV-2 / host / location / isolate / date.²⁵

Huésped (hospedero) y reservorio

Los informes iniciales sobre COVID-19 reportan un número importante de pacientes diagnosticados vinculados a un mercado de alimentos en Wuhan China, donde se comercializan mariscos y otros animales como murciélagos, sin embargo, en otros pacientes no se pudo establecer dicha conexión, evidenciando la posibilidad de propagación y contagio de persona a persona. La principal fuerza de contagio son los pacientes quienes tienen COVID-19 en forma de infección de vías respiratorias altas y/o neumonía por SARS COV-2 quienes generan transmisión por gotas, aerosoles y contacto con gotas respiratorias, con vía de ingreso por las mucosas de ojos, nariz y garganta.²⁶

Ciclo biológico y características del virus

Los coronavirus pertenecen a la familia Coronaviridae los cuales se subdividen en los géneros alfacoronavirus betacoronavirus, gammacoronavirus, deltacoronavirus según sus estructuras genómicas; se sabe que los Alfacoronavirus y betacoronavirus tienen la capacidad de infectar a los humanos. Dentro de los coronavirus patogénicos la mayoría se asocian con síntomas clínicos leves,

excepto los asociados al síndrome respiratorio agudo severo (SARS por sus siglas en inglés) COV y el síndrome respiratorio del medio este (MERS por sus siglas en inglés) COV1. ²⁷

Por medio de los análisis filogenéticos del COVID-19 se ha podido documentar su semejanza con SARS COV en un 79%, siendo un virus RNA monocatenario en sentido positivo, de forma esférica con un diámetro de 100 – 160 nm; otra característica son sus proteínas de membrana de las cuales la proteína S, M y E son las más importantes; la proteína S (Spike) le permite unirse a las superficie de las membranas celulares a través del receptor de la enzima convertidora de angiotensina, luego de lo cual se genera la fusión de la membrana del virus con la célula (neumocito) y la posterior liberación de su nucleocápside e incorporación al material genético de la célula huésped; por su parte la proteína E facilita el ensamblaje y la liberación del virus. ²⁷

La entrada celular de coronavirus depende de la unión de las proteínas de la punta viral (S) a los receptores celulares y del cebado de la proteína S por las proteasas de la célula huésped. La proteína pico (S) de los coronavirus facilita la entrada viral en las células objetivo. La entrada depende de la unión de la unidad de superficie, S1, de la proteína S a un receptor celular, lo que facilita la unión viral a la superficie de las células diana. Además, la entrada requiere la preparación de la proteína S por las proteasas celulares, lo que implica la escisión de la proteína S en el sitio S1 / S2 y S2 'y permite la fusión de membranas virales y celulares, un proceso impulsado por la subunidad S2. ²⁸

Entrada viral en la célula huésped

La proteína de superficie del coronavirus (S) contiene dos secciones principales que se separan durante el proceso de entrada a la célula huésped:

- S1, que incluye un dominio de unión al receptor
- S2, que incluye un dominio transmembrana (fusión)

Los coronavirus ingresan a la célula huésped a través de la unión de la proteína viral espiculada de superficie (S) con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) del huésped, que es una aminopeptidasa unida a la membrana, altamente expresada en pulmones y corazón.²⁹

Los componentes circulantes y específicos de tejido del RAAS forman una compleja red de péptidos reguladores y contrarreguladores. ACE2 es una enzima contrarreguladora clave que degrada la angiotensina II a angiotensina, atenuando así sus efectos sobre la vasoconstricción, la retención de sodio y la fibrosis. Aunque la angiotensina II es el sustrato primario de ACE2, esa enzima también desciende la angiotensina I en angiotensina y participa en la hidrólisis de otros péptidos. En estudios en humanos, las muestras de tejido de 15 órganos han demostrado que ACE2 se expresa ampliamente, incluso en el corazón y los riñones, así como en las células diana principales para el SARS COV-2 (y el sitio de la lesión dominante), el células epiteliales alveolares pulmonares.³⁰

La unión de la unidad S1 al receptor celular ACE2 facilita la unión viral a la superficie de las células diana del huésped. La proteína S viral requiere entonces la escisión de la proteína S de S1 de S2 por la serina proteasa de la célula huésped TMPRSS2. La subunidad viral S2 impulsa la fusión de las membranas virales y de la célula huésped. En otras palabras, la infección de células epiteliales de las vías respiratorias está “comandada” por la proteína S viral. En primer lugar, el dominio S1 reconoce y se acopla al receptor de la célula huésped.

En segundo lugar, se produce una primera división de los dominios S1 y S2, y una segunda división en el punto S2'; esta última permite que se active el péptido de fusión (FP) que conecta las membranas del huésped y el virus (esta fase se llama etapa intermedia de fusión). Por último, la región entre HR1 y HR2 se pliega dando lugar a un heptámero (6-HB) que une ambas membranas permitiendo la entrada del virus.²⁹

Transmisión de SARS COV - 2

La caracterización de la transmisión del virus aún sigue en curso, pero los datos iniciales revelan una propagación asintomática y otra sintomática:

- El SARS COV -2 puede propagarse de persona a persona a través de gotículas respiratorias en el aire o depositadas en superficies, y posiblemente por la ruta feco-oral. Según los informes de infección y serología de inicio temprano en recién nacidos en Wuhan, China, no se puede descartar la transmisión vertical.
- El SARS COV-2 puede permanecer viable e infeccioso en aerosoles durante horas y en superficies hasta días; la vida media fue de aproximadamente 1.1 horas en aerosoles, 5.6 horas en acero inoxidable y 6.8 horas en plástico; no se midió ningún virus viable en cartón después de 24 horas, pero el virus aún era detectable (dependiendo del inóculo) en plástico y acero inoxidable después de 72 horas.²⁹

Incubación y periodo contagioso

Según la encuesta epidemiológica actual, el periodo de latencia es generalmente de 3 a 7 días con un promedio de 5 días y un máximo de 14 días. El virus es contagioso durante el período de latencia.

Los virus se esparcen de un país a otro de la siguiente manera:

- 1) Transmisión a pequeños grupos de personas que han estado en contacto con otros individuos infectados en lugares donde el virus ha brotado.
- 2) Una vez que las personas contagiadas regresan a su país de residencia, el virus se transmite al núcleo familiar.
- 3) El núcleo familiar retransmite la enfermedad a otros pequeños grupos de contacto: escuelas, trabajo, transporte público, etc.
- 4) El virus se expande en el nuevo país de forma rápida e indiscriminada e inicia nuevamente el ciclo

Las autoridades de salud mexicanas han comunicado tres escenarios de dispersión del virus y las medidas oficiales que se tomarán en cada caso. El escenario 1 comprende los puntos 1 y 2 antes descritos, consiste en realizar estrategias de focalización para contener el virus; en el escenario 2 y 3 se conforman brigadas de aislamiento por parte de la autoridad para contener lugares de infección con un radio más amplio de dispersión; y finalmente, en el escenario 2 y 3 se realizarán cierres masivos de eventos, escuelas, lugares públicos, etcétera para contener aún más la expansión del virus, misma que para este momento ya se habría convertido en una epidemia nacional.²⁶

El impacto de la pandemia por COVID-19 al sector salud, social, económico y a la estabilidad del estado mexicano es muy alto, pudiendo llegar a provocar en corto tiempo una crisis económica de grandes proporciones con consecuencias históricas. Se debe destacar una alta posibilidad de contagio al personal de salud, lo que mermaría de forma importante la capacidad de atención adecuada a los enfermos graves de COVID-19 y de otras patologías que seguirán requiriendo manejo en las áreas críticas.²⁶

5.3 Hallazgos clínicos COVID-19

Los síntomas pueden variar de tos leve a fulminante insuficiencia respiratoria y SDRA. La sociedad Americana de tórax ha descrito los signos y síntomas asociados al porcentaje de aparición de los mismos encontrando lo siguiente:

Los pacientes han desarrollado tos en un 50-80%, fiebre en un 85%, fatiga un 69.6%, disnea 20-40%, síntomas de infección respiratoria alta 15% Síntomas gastrointestinales como náuseas, vómitos y diarrea un 10%, así mismo ha descrito la pérdida de sabor u olfato, accidente cerebrovascular, mialgias, cefalea y erupción cutánea como síntomas variables.³¹

5.3.1 COVID-19 severo

La COVID-19 severa puede conducir a fallas multiorgánicas, enfermedades cardíacas, renales, hepáticas agudas, trastornos del sistema nervioso central o periférico, coagulopatía, arritmias cardíacas, rhabdomiólisis y conmoción. Se puede asociar con la liberación de citosinas proinflamatorias sistémicas síndrome de liberación caracterizado por fiebre, trombocitopenia, hiperferritinemia y elevación de otros marcadores inflamatorios.³¹

5.3.2 Síndrome de dificultad respiratoria (SDRA) asociado a COVID-19

Una de las complicaciones asociadas a la COVID-19 es la infección respiratoria por neumonía la cual en su expresión máxima de gravedad evoluciona rápidamente al SDRA. El SDRA es una causa frecuente de insuficiencia respiratoria en el paciente crítico, la etiología viral destaca por su elevada mortalidad cercana al 50% de los casos, este síndrome se caracteriza por edema pulmonar de origen no cardiogénico causante de hipoxemia, que en la mayoría de los casos requerirá apoyo ventilatorio invasivo.³²

El SDRA se encuentra hasta en 10% de todos los pacientes en unidades de cuidados intensivos en todo el mundo, al día de hoy se han reportado casos de SDRA por COVID-19 condicionando una alta mortalidad que predomina en pacientes adultos mayores con presencia de comorbilidades crónico-degenerativas cardiovasculares, respiratorias y metabólicas. Se estima que 5% de pacientes infectados por COVID-19 ameritarán intubación orotraqueal y manejo ventilatorio invasivo.³²

La definición actual del SDRA fue establecida en el año 2012 en el panel de expertos de la Sociedad Europea de Medicina de Cuidado Intensivo, conocida como definición de Berlín, la cual propone un inicio agudo en los primeros siete días, radiográficamente presencia de opacidades bilaterales no explicadas por derrame pleural, atelectasias o nódulos, insuficiencia respiratoria no atribuible a falla cardíaca o sobrecarga hídrica e índice P/F (PaO_2/FiO_2) de 300-200 mmHg

para SDRA leve, 200-100 mmHg moderado y menor de 100 mmHg severo con PEEP mayor o igual a 5 cmH₂O (Berlín 2012).³²

Los hallazgos radiográficos sugestivos son opacidades focales con claro aumento de la densidad con márgenes menos definidos que un nódulo, patrón intersticial focal o difusa y patrón alveolointersticial focal o difuso. Para cuantificar la afectación pulmonar se calculó una puntuación de gravedad adaptando y simplificando la puntuación de la evaluación radiográfica del edema pulmonar (RALE) propuesta por Warren et al. Se consideran 8 puntos según la extensión radiológica de la afectación pulmonar. Para su cálculo se divide visualmente en cuatro partes cada pulmón, partiendo del hilio pulmonar como punto medio. Cada cuadro resultante corresponderá a 25% del parénquima pulmonar y cada pulmón se puntuará de 0 a 4 según el porcentaje de extensión de las consolidaciones o radio opacidades.

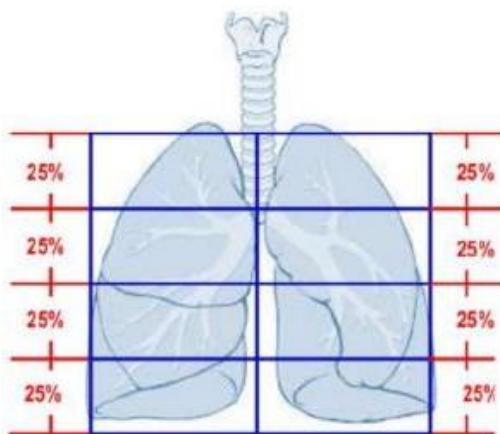


Imagen 1. Representación de la escala RALE adaptada. División de cada pulmón en cuadrantes, cada cuadrante representa 25% 1 punto que al final se suman para obtener el score de gravedad.

| Escala de RALE Adaptada | |
|-------------------------|------------|
| Puntos | Porcentaje |
| 0 | 0 |
| 1 | 25 |
| 2 | 25 - 50 |
| 3 | 50 - 75 |
| 4 | 75 - 100 |

Porcentaje y puntaje correspondiente al número de cuadrantes con infiltrado o consolidación en cada pulmón.

| Escala RALE adaptada. | |
|-----------------------|----------|
| Puntos | Gravedad |
| 0 | Normal |
| 1 - 2 | Leve |
| 3 - 6 | Moderada |
| >6 | Severa |

Gravedad radiológica determinada por puntaje.

Diversos estudios entre los que destaca el estudio *“Identification of pathophysiological patterns for triage and respiratory support in COVID-19”* publicado en *“the Lancet”* se mencionan las importantes diferencias fisiopatológicas entre el Síndrome de dificultad Respiratorio “convencional” y las características que destacan del síndrome de dificultad respiratoria asociado a la enfermedad COVID-19 mismas que dan las características letalmente particulares. La neumonía por COVID-19 conduce a insuficiencia respiratoria hipoxémica,

inicialmente debido a la coexistencia de edema intersticial y perfusión pulmonar alterada, en ausencia de una pérdida significativa de volumen pulmonar y distensibilidad. Aunque, en promedio, los pacientes presentan un déficit de oxigenación similar al del SDRA moderado a severo (PaO_2 / FiO_2 de 20 kPa). La causa de este déficit parece ser diferente a la del SDRA clásico, y la respuesta a la presión positiva al final de la espiración (PEEP) o la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) en términos de reclutamiento alveolar no es sustancial en pacientes con COVID-19.³³

Existen múltiples mecanismos de desregulación en la perfusión pulmonar en COVID-19: la abolición de la vasoconstricción pulmonar hipóxica, que causa un aumento de la mezcla venosa; vasoconstricción pulmonar excesiva; y microtrombosis o macrotrombosis, lo que aumenta el espacio muerto.

Los pacientes con COVID-19 e hipoxemia predominantemente debido a una derivación tienen un trabajo de respiración variable, pueden responder a CPAP y podrían considerarse para una posición prona despierta. A medida que aumenta la ventilación en el espacio muerto, los pacientes suelen tener un mayor impulso respiratorio y trabajo de respiración, y una mayor ventilación por minuto a expensas de presiones transpulmonares más altas. Estos pacientes tienen un mayor riesgo de lesión pulmonar autoinducida, son propensos a un mayor deterioro con la ventilación no invasiva, lo que podría estar asociado con peores resultados, y podría beneficiarse de la ventilación invasiva inmediata. En pacientes con COVID-19, el aumento del espacio muerto puede deberse a vasoconstricción o microtrombosis o macrotrombosis prevalentes, por lo que es probable que se beneficien de los vasodilatadores pulmonares o la anticoagulación sistémica. Además, el estado hiperinflamatorio e hipermetabólico podría determinar un aumento significativo adicional en el impulso respiratorio el estrés y la tensión transpulmonar. El edema pulmonar, el peso pulmonar y el empeoramiento de la consolidación pueden contribuir a la progresión de la enfermedad. En esta etapa, los pacientes con COVID-19 a menudo presentan características que se asemejan al SDRA más típico, incluido un grado variable de reclutamiento pulmonar, y

pueden responder a los tratamientos generalmente utilizados en esta afección. Finalmente, sobre la base de los hallazgos radiológicos y patológicos COVID-19 parece estar asociado con fibroproliferación temprana y extensa. Por lo tanto, los pacientes en las etapas posteriores de enfermedad grave y progresiva pueden perder la capacidad de reclutamiento, ya que el edema pulmonar se reemplaza por consolidación densa y fibrosis, con la incapacidad de responder al tratamiento convencional, posicionamiento prono o vasodilatadores pulmonares.³³

En investigaciones recientemente publicadas por *“The Lancet”* donde se sometió a investigación el SDRA común con el SDRA asociado a COVID 19 mostro como dato importante el aumento de dimero D y la perdida de la distensibilidad encontrando un aumento en la mortalidad a los 28 dos veces mayor que en los pacientes que tuvieron aumentos de la concentración de dímero D o de la distensibilidad estática individualmente. Estos datos sugieren que los pacientes tienen un mal pronóstico si el SARS COV -2 ataca tanto a las células pulmonares como al sistema vascular, los hallazgos indican que los pulmones de los pacientes con COVID-19 muestran características vasculares distintivas, que consisten en una lesión endotelial grave asociada con la presencia de virus intracelular y membranas celulares rotas.

Es por ello que la primera medida terapéutica temprana en el estadio grave de la enfermedad es la adopción de la posición en decúbito prono del paciente con ventilación mecánica invasiva para así lograr mejorar la capacidad pulmonar y el reclutamiento alveolar con el fin de prevenir la incapacidad pulmonar total en el último estadio descrito de la enfermedad donde dicha maniobra terapéutica no traerá ningún beneficio.³³

5.4 Manejo avanzado de la vía aérea al paciente con SARS COV 2

La intubación traqueal en el paciente que cursa con SARS COV 2 es un procedimiento de alto riesgo para los profesionales de la salud, debido al riesgo de exposición a una carga viral alta por la transmisión es directa asociándose a una enfermedad más grave, por ello es importante tomar todas las precauciones

necesarias que aseguren la protección del personal de salud y el paciente basado en la seguridad, precisión y rapidez de dicho procedimiento

Se deben tener en cuenta los siguientes objetivos en orden prioritario:

- Seguridad del equipo de salud.
- Aislar de manera efectiva al paciente infectado.
- Establecer las técnicas más efectivas al momento de abordar e instrumentar la vía aérea.
- Resolver la insuficiencia respiratoria.
- Evitar el contagio a los demás miembros del equipo de salud y pacientes.

Se ha documentado que durante el primer intento de intubación la seguridad, rapidez y fiabilidad aseguran el éxito del procedimiento disminuyendo así el riesgo de diseminación el virus en el personal de salud, los múltiples intentos incrementan el riesgo de diseminación por ello es importante en la medida de lo posible realizar este procedimiento en un solo intento.³⁴

Se recomienda previo al procedimiento tomar precauciones universales que permitan una manipulación segura y efectiva que disminuyan la exposición a líquidos corporales en general poniendo especial atención a gotas y aerosoles generados por las vías aéreas, se hace énfasis en que el personal de salud encargado del manejo de la vía aérea debe ser un experto para así llevar a cabo un procedimiento rápido con un mínimo de complicaciones además se debe disminuir al máximo el personal requerido para el procedimiento.

Previo al Manejo de la Vía Aérea:

- Tratar a cada paciente como potencial de propagación de COVID-19.
- El personal que este en contacto con el paciente durante el manejo de la vía aérea y la intubación deberá de seguir de manera puntual y estricta las instrucciones para el uso y colocación del equipo de protección personal.
- Evaluación exhaustiva de la vía aérea para evitar el uso de múltiples dispositivos de vía aérea y exposición prolongada.³⁵

- Lavado exhaustivo de manos antes o después de estar con el paciente o realizar cualquier procedimiento.
- Tener listo en carro de vía aérea y/o todos los dispositivos necesarios para el manejo del misma, en los que se incluye videolaringoscopio.³⁶
- Se recomienda el uso de equipo desechable para el manejo de la vía aérea en caso de contar con el mismo.
- Reunir a todo el equipo de trabajo para planificar el abordaje de vía aérea.
- En lo posible organizar un equipo de manejo de vía aérea Covid-19.

Durante el Manejo de la Vía Aérea

- Utilizar técnicas confiables que funcionen incluso cuando se encuentre con dificultades.
- Monitorización hemodinámica completa
- No se deben usar nebulizaciones y evitar todas aquellas maniobras que favorezcan la generación de gotas o aerosoles, de las que destacan el alto flujo de oxígeno, la ventilación no invasiva, la ventilación con mascarilla a una mano, aspiración de secreciones con sistema abierto o la aplicación de nebulizaciones y/o aerosoles.
- Considerar intubación de secuencia rápida.
- Se recomienda acorde a los recursos hospitalarios el uso de filtros HEPA. El filtro es capaz de atrapar el 99,5% de partículas de más de 0,003 micras de diámetro, en una habitación de 50 metros cuadrados y con un flujo de aire de 190 metros cúbicos por hora.
- La técnica elegida puede diferir de acuerdo con las prácticas y equipos locales.
- Pre-oxigenación con una máscara bien ajustada y un Mapleson C ó circuito anestésico. Evitar en todo momento la generación de aerosoles. Se puede usar técnica de dos manos con aislamiento de la cara del paciente y un asistente que ventile con la bolsa reservorio. La ventilación con mascarilla deberá de realizarse a baja presión y flujos bajos de oxígeno y con un sistema cerrado.³⁷

- En caso de que el paciente mantenga una adecuada saturación de oxígeno la pre-oxigenación se puede llevar a cabo con flujo de oxígeno por puntas nasales que no rebase 6 litros/minuto
- No utilizar altos flujo de oxígeno >6 litros, ya que genera aerosoles
- No utilizar ventilación no invasiva al menos que se tengan los filtros y aditamentos adecuados, y que el paciente se encuentre en un cuarto de presión negativa que haga 12 recambios de aire por hora.³⁸
- Es importante evitar los aerosoles al momento de la intubación , extubación, a la aspiración de secreciones.
- De preferencia la aspiración de secreciones debe de realizarse por sistema cerrado.
- No se recomienda traqueostomía, salvo en situaciones emergentes.
- Se recomienda laringoscopio desechable. En caso de no disponer de este dispositivo deberá de usar un laringoscopio tradicional, el cual después de utilizarlo deberá de depositarse en una bolsa plástica sellada y enviarse a esterilizar en óxido de etileno a temperatura no mayor a 60 grados centígrados
- Se recomienda videolaringoscopia con palas desechables para intubación traqueal.
- En caso de emergencia dispositivo de vía aérea supraglótica de segunda generación para el rescate de la vía aérea.
- No se recomiendan el uso de dispositivos supraglóticos.³⁹
- Coloque un filtro HME (Intercambiador de calor y humedad), entre el montaje de la sonda orotraqueal y el circuito en todo momento.
- Para evitar el colapso cardiovascular, se recomienda ketamina 1-2 mg.kg-1, Lidocaína 1-1.5% I.V (disminuye el 30%), es importante mencionar en la prevención de broncostricción refleja, característica en estos pacientes en estado grave puede utilizarse también en infusión 1-3 mg/kg hora y disminuir la reactividad de la vía área.⁴⁰
- Bloqueo neuromuscular usar rocuronio 1.2 mg / kg ó succinilcolina 1.5 mg.kg. (No tenga datos de Hiperkalemia)

- Vasopresor / Inotrópico, de acuerdo al estado hemodinámico de cada paciente.
- Neumotaponamiento, calibrado con manómetro, de la sonda orotraqueal para asegurar las vías respiratorias antes de comenzar la ventilación y de esta manera en lo posible evitar la generación de aerosoles.
- Confirme la intubación traqueal con capnografía.
- Coloque una sonda nasogástrica después de que se complete la intubación y se establezca la ventilación de manera segura.

Posterior al Manejo de la Vía Aérea:

- La ropa y material desechable utilizados durante el procedimiento deberán de ser depositados en bolsas y en contenedores de material biológico infecto-contagioso para su tratamiento y eliminación.
- Se deberá de seguir estrictamente el proceso del retiro del equipo de Protección Personal.
- Descontamine el equipo reutilizable por completo acorde a la normatividad.
- Después de salir de la habitación, asegúrese de que la eliminación del EPP sea meticulosa.⁴¹
- Sala limpia 20 minutos después de la intubación traqueal (o último procedimiento que pudo haber generado aerosoles).

5.5 Ventilación mecánica invasiva (VMI) en el SDRA por complicación del SARS COV-2

Las guías internacionales de la organización mundial de la salud sobre el manejo de pacientes con ventilación mecánica por SDRA recomiendan un manejo ventilatorio apegado a las metas de protección pulmonar⁴² con un volumen corriente (Vt, volumen tidal) de 4 a 8 mL/ kg de peso predicho, este último se obtiene mediante la siguiente fórmula:

Peso predicho = (talla en cm - 152.4) x 0.91 + 50 para hombres y (talla en cm - 152.4) x 0.91 + 45.5 para mujeres.

Se recomienda iniciar con un Vt de 6 mL/kg y realizar una pausa inspiratoria para medir la presión meseta, si ésta rebasa 30 cmH₂O se debe disminuir el Vt hasta que sea menor que dicha cifra. No se recomienda bajar el Vt a cifras menores de 4 mL/kg.

La presión de distensión alveolar (DP, driving pressure) se mide restando la PEEP a la presión meseta, cifras mayores de 13 cmH₂O se han asociado a mayor mortalidad, el modo ventilatorio que otorga un Vt con mayor exactitud y facilidad de monitorización es el modo controlado por volumen (CMV), por lo que se recomienda este modo para ventilar a este tipo de pacientes.

La presión positiva al final de la espiración (PEEP) debe manejarse como mínimo 5 cmH₂O para la mayoría de pacientes bajo VMI, en pacientes con SDRA grave se recomiendan niveles altos hasta 15 cmH₂O de PEEP basados en la tabla de PEEP/FiO₂ del grupo ARDSNet para mantener una SaO₂ meta de 88 a 94% combinándose con la menor FiO₂ necesaria para alcanzar este objetivo.

Las maniobras de reclutamiento alveolar no deben usarse de forma rutinaria, podrían considerarse en el caso de hipoxemia refractaria al manejo ventilatorio convencional; sin embargo, estudios recientes demuestran incremento en la mortalidad al utilizarse en pacientes con SDRA en comparación con la aplicación de la tabla de PEEP/FiO₂ baja de la estrategia ARDSNet.^{43 44}

El modo ventilatorio APRV (ventilación con liberación de presión de la vía aérea), aunque ha demostrado beneficio en los niveles de oxigenación arterial de los pacientes con SDRA, no ha demostrado ser superior al modo CMV en mortalidad, además de presentar mayor complejidad para su programación.⁴⁵ No se recomienda utilizar este modo ventilatorio junto con bloqueadores neuromusculares⁴⁶ por lo que esta modalidad ventilatoria no se puede aplicar en la principal medida terapéutica el decúbito prono pues para una mayor efectividad

de se ha documentado como parte importante el empleo del bloqueo neuromuscular.

5.5.1 Ventilación mecánica invasiva en posición decúbito prono

El posicionamiento prono se ha utilizado durante más de 30 años en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda y pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). La razón inicial para el posicionamiento temprano en pacientes con SDRA de manera inicial cumplía el objetivo de para aliviar la hipoxemia severa dando como resultado que posicionar a los pacientes en decúbito prono era un medio eficiente para mejorar la oxigenación, a veces dramáticamente en un gran número de pacientes. Por lo tanto, el posicionamiento decúbito prono de manera temprana ha sido pensado desde el principio como un tratamiento de rescate en caso de hipoxemia potencialmente mortal.⁴⁷

Más tarde se reconoció que la prevención de la lesión pulmonar inducida por ventilador (VILI) es un objetivo tan importante como mantener un intercambio de gases seguro en la ventilación mecánica de pacientes con SDRA. Hoy en día está claro, que el posicionamiento temprano puede prevenir las lesiones pulmonares inducidas por ventilador. Por lo tanto, el posicionamiento prono es una estrategia que cubre dos objetivos principales del soporte del ventilador en pacientes con SDRA, mantener la oxigenación segura y prevenir el VILI. Existen mecanismos hemodinámicos y fisiológicos que respaldan una gran cantidad de beneficios que mejora la supervivencia en pacientes con SDRA grave. Por lo tanto, el posicionamiento prono debe aplicarse sistemáticamente como una terapia de primera línea en pacientes con SDRA grave independientemente de su causa en este caso específico la asociada al SARS COV-2.⁴⁷

El empleo de la ventilación mecánica en decúbito prono ha sido una maniobra que hasta el momento ha mostrado grandes beneficios a corto mediano y largo plazo a si mismo se muestra como una herramienta sustentable y sostenible al no representar costos y si beneficios en su aplicación, por ello es indispensable que

los profesionales de enfermería dominen los principios científicos, teóricos y prácticos de la técnica así como los cuidados específicos y las necesidades del cuidado que surgirán de la aplicación de dicha maniobra terapéutica como lo es la alteración circulatoria, el riesgo de úlceras por presión así como los cambios en la piel y el edema específico en cara y miembros superiores , la alteración de la eliminación gastrointestinal, alteración musculo esquelética asociada al bloqueo neuromuscular, entre otras alteraciones potencialmente prevenibles al implementar el régimen terapéutico de manera holística a fin de obtener resultados positivos en su aplicación.³⁸

Se recomienda el ingreso de adultos críticamente enfermos asociados al SARS COV-2 en la unidad de cuidados intensivos (UCI) en aquellos casos que requieran intervención de la vía aérea, uso de ventilación mecánica invasiva y todas las condiciones tanto de seguridad, clínicas y epidemiológicas que se generan en estas circunstancias.⁴⁷ Se debe considerar la posición prona por al menos 16 horas al día de forma temprana en pacientes que presenten SDRA moderado a severo con una relación $PaO_2/FiO_2 < 150$. En escenarios de recursos limitados o catastróficos, la PaO_2/FiO_2 puede ser sustituida por SaO_2/FiO_2 , tomando el valor de 190 de SaO_2/FiO_2 como equivalente a 150 de PaO_2/FiO_2 . Después de la maniobra, es importante corroborar si el paciente responde a la posición prona o no, si el paciente persiste con hipoxemia se sugiere activar un Código ECMO. Se requiere personal capacitado para realizar la posición prona de un paciente bajo ventilación mecánica, que pueda identificar los riesgos y complicaciones dela misma. El retraso mayor de tres días a la pronación de un paciente con SDRA no le confiere beneficio.⁴⁸

5.6 Proceso de atención de enfermería al paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV -2”

El proceso de enfermería es un método científico racional y sistemático que busca la planificación y proporción de cuidados de enfermería, su objetivo es identificar el estado de cuidados de salud de un paciente y los problemas de salud reales o potenciales en relación al proceso fisiopatológico específico a fin de establecer planes de cuidado destinados a cumplir las necesidades identificadas y proporcionar intervenciones de enfermería específicas que puedan hacer frente a dichas necesidades.⁴⁹

El proceso de enfermería es un método de resolución de problemas, comienza con la obtención y análisis de datos, se formulan intervenciones y tratamiento en relación a este llegando a un diagnóstico de enfermería. Conlleva un componente de evaluación y se dirige a las respuestas del paciente ante el proceso salud-enfermedad todo esto ocurre de manera estructurada en 5 etapas definidas:

- 1) Valoración: Proceso sistemático y organizado que busca obtener información a partir de diversas fuentes, métodos y técnicas como la observación, entrevista y exploración.
- 2) Diagnóstico: Juicio clínico respecto a las respuestas del individuo en problemas de salud, proporciona una base para la selección de las intervenciones y actividades de enfermería con la finalidad de alcanzar los resultados y metas del cuidado.
- 3) Planeación: Esta etapa se centra en la elaboración de estrategias diseñadas para corregir las respuestas de salud afectadas encontradas en la etapa diagnóstica, así como también elaborar estrategias que permitan evitar y reducir aquellas respuestas potenciales derivadas del proceso fisiopatológico.
- 4) Ejecución: Se pone en práctica el plan de cuidados aplicando aquellas intervenciones planeadas en la búsqueda de llegar a los objetivos de salud previamente establecidos en las anteriores etapas.

- 5) Evaluación: Posterior al cumplimiento del plazo planteado de los cuidados e intervenciones se lleva a cabo un juicio clínico comparativo sistemático que permite determinar el progreso de salud del paciente basado en las respuestas actuales del paciente.⁴⁹

Sin duda el paciente que cursa con la principal complicación del SARS COV-2 el SDRA que conllevan a la medida terapéutica de VMI en decúbito prono requiere de una valoración con bases científicas, juicio clínico y pensamiento crítico que permitan la estimación de las respuestas del paciente al problema específico de salud por lo que el abordaje de la misma mediante este método científico de enfermería garantiza un abordaje terapéutico que permitirá la satisfacción de las necesidades de salud reales y/o potenciales.

Una de las etapas más relevantes del proceso es la valoración donde su principal objetivo es la obtención, organización y validación de datos obtenidos del paciente, una adecuada valoración permitirá a los profesionales de enfermería una adecuada toma de decisiones ante un problema de salud, existen cuatro tipos de valoración; inicial, focalizada, urgente y nueva valoración después en un tiempo, en el paciente con VMI en prono por complicación de SARS COV-2 pueden emplearse estas 4 valoraciones en diferentes momentos de atención todo dependerá del estado paciente ya que se sabe que este puede cursar con episodios críticos donde el objetivo será dar atención a aquellas situaciones de salud que pongan en peligro la vida, en el caso específico de este producto se abordara la valoración inicial mediante la exploración de las posibles alteraciones de los 11 patrones funcionales de M. Gordon, esto relacionado a las actuales investigaciones y bases científicas a fin de proporcionar al profesional de enfermería un enfoque científico holístico y que a su vez permita la fundamentación en la actuación de los mismos.

5.7 Modelo de estructuración por patrones funcionales de enfermería para organización de datos en la valoración del paciente con VMI en prono por complicación de SARS COV-2

Existen diversos modelos que permiten la organización de los datos obtenidos de la valoración de enfermería un ejemplo de estos es el esquema de patrones funcionales de M. Gordon empleando la palabra patrón para hacer referencia a una secuencia de comportamientos funcionales o disfuncionales que identificados proporcionen información sobre el estado de salud del paciente, su principal objetivo es definir un lenguaje común entre los profesionales de enfermería para valorar y diagnosticar fundamentado en la construcción de un marco humanista que permita la comprensión de la naturaleza humana con una visión integral de los procesos vitales que afectan la salud. Los 11 patrones funcionales de M. Gordon están íntimamente relacionados, son interactivos y ningún patrón puede entenderse de forma aislada las principales características que representan a este modelo son su enfoque integral ya que concibe al ser humano como un ser biopsicosocial; globalizador ya que percibe al paciente desde una perspectiva total, pues se orienta hacia las situaciones específicas de salud de cada persona identificando patrones disfuncionales de salud; operativo pues permite la determinación, clasificación y organización de datos que orienten la información requerida para poder trabajar con la estructura de categorías diagnósticas de enfermería⁵⁰, todas las características de este modelo hacen que sea idóneo y aplicable en el paciente con VMI en prono por complicación de SARS COV-2 por su gran aportación en el proceso salud-enfermedad.

Alteración del Patrón No. 1 Percepción manejo de la salud en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

En este patrón se evalúa la percepción que el paciente tiene respecto a su estado de salud actual. Para fines prácticos se valoran también los antecedentes de salud del paciente como comorbilidades, enfermedades crónico degenerativas toxicomanías, historia previa de internamientos y lesiones que puedan ser relevantes en el proceso fisiopatológico actual del paciente. Se incluyen aspectos

como prevención de riesgos para la salud, comportamientos y adherencia a las actividades de promoción de salud, prescripciones médicas o enfermeras y el seguimiento de los cuidados.

La obtención de datos pertinentes para la valoración de este patrón se verá limitado ya que el paciente que cursa con VMI no cuenta con el nivel de consciencia óptimo, para ello los aspectos evaluables serán obtenidos de manera indirecta por medio de familiares o del propio expediente clínico los aspectos más relevantes a valorar son:

- Antecedentes de enfermedades crónicas degenerativas: hipertensión arterial diabetes mellitus, enfermedades respiratorias (EPOC, asma etc), enfermedades cardiacas, insuficiencia renal crónica.
- Antecedente de alergias alimentarias y/o medicamentosas.
- Tiempo de evolución de la COVID 19 que conllevó a la complicación hasta convertirse en SDRA y que condicionó a la medida terapéutica actual.
- Descripción del tratamiento farmacológico, plan terapéutico y aplicación.
- La existencia de conflictos entre valores y creencias que interfieran con las medidas terapéuticas actuales.

Alteración del Patrón funcional No. 2 Nutricional – metabólico en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en pronóstico por complicación de SARS COV-2

Este patrón evalúa al paciente en cuanto al consumo de alimentos y líquidos, horarios alimenticios y la calidad de los alimentos, uso de suplementos y multivitamínicos, en este caso específico el aporte nutricional general no podrá satisfacerse como habitualmente se realiza derivado del proceso salud enfermedad por lo que será necesario en empleo de técnicas de alimentación y nutrición como la enteral o parenteral y la administración hidroelectrolítica por vía parenteral.

Nutrición y alimentación

El manejo nutricional en el paciente que cursa con complicaciones derivadas del SARS COV 2 es muy similar al de cualquier otro paciente en la unidad de cuidados intensivos con compromiso pulmonar, ensayos retrospectivos han demostrado que la nutrición enteral (NE) durante la VMI en posición prono no está asociada con un mayor riesgo de complicaciones gastrointestinales o pulmonares por lo cual este tipo de vía de alimentación es recomendada, como medida preventiva se puede emplear la elevación de la cabecera de la cama de 10 a 25 grados en trendelemburg invertida a fin de disminuir el riesgo de aspiración del contenido gástrico, derivado de esta medida terapéutica surge el diagnóstico de enfermería (NANDA 2018) 00039 Riesgo de aspiración que se define como aquel riesgo de que penetren en el árbol traqueobronquial secreciones gastrointestinales, orofaríngeas, sólidos o líquidos, los factores de riesgo para el presente diagnóstico son la alimentación por sonda, disminución del nivel de consciencia, la intubación endotraqueal, los efectos secundarios a tratamiento en este caso la posición prona entre otros, todos estos factores se encuentran inmersos en el paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV- 2 de ahí se deriva la propuesta de cuidado para este diagnóstico que se encuentra en el presente documento el criterio de resultado (NOC) que permitirá la evaluación del plan de cuidados de este paciente es (1015) Función gastrointestinal donde los indicadores más relevantes a evaluar en este grupo de pacientes son la tolerancia a la alimentación, tiempo de vaciado gástrico, frecuencia de deposiciones, ruidos abdominales, color de contenido gástrico aspirado, cantidad de residuos en el contenido gástrico aspirado, distensión abdominal, presencia de regurgitación y vómitos evaluados mediante la escala esblencada por la taxonomía NOC, el incremento de estos factores en el pacientes nos indica un grave compromiso de la absorción intestinal que a su vez condicionan de manera importante el incremento del riesgo de aspiración en este grupo de pacientes, como objetivo nutricional se plantea un inicio temprano de la NE dentro de las primeras 24 a 36 horas del ingreso del paciente en la UCI o dentro de las 12 horas posteriores a la VMI esta recomendación de la ASPEN 2019 está fundamentada en ensayos aleatorios y

controlados donde se encontró que esta medida reduce de manera exponencial la mortalidad y el riesgo de infecciones en aquellos pacientes que no tengan contraindicaciones obvias de íleo como distensión abdominal y vómitos aun así se recomienda el uso de NE trófica antes que la alimentación parenteral.⁵¹

La NE debe ser administrada por sonda nasogástrica con un calibre de 10 a 12 Fr, para un adecuado manejo de la misma se sugiere el empleo de la intervención NIC (1056) Alimentación enteral por sonda y la intervención (1874) Cuidados de la sonda gastrointestinal donde se describen las actividades esenciales para el manejo adecuado de la alimentación enteral; ante la evidencia de intolerancia a la alimentación se recomienda el uso de procinéticos (Cuadro1) que mejoren la motilidad gastrointestinal y cuya dosificación y mecanismo se explicara más adelante dentro del documento; de igual manera se recomienda el empleo de un inhibidor de bomba de protones H⁺, K⁺-ATPasa gastrointestinal para disminuir la acidez gastrointestinal; si no existe mejoría a pesar de esta medida se debe iniciar la alimentación postpílorica colocado por medio de endoscopia; la velocidad de infusión más recomendada es la infusión continua en comparación de la administración en bolos ha demostrado que contribuye en la reducción de pacientes con diarrea.⁵¹

Existen fases en la enfermedad crítica donde la alimentación debe ser manejada de diferente manera, en la fase aguda la alimentación debe iniciarse en dosis bajas hipocalórica o trófica avanzando lentamente hasta lograr la administración de la dosis completa de la alimentación, durante la primera semana se recomienda administrar un contenido calórico de 15 a 20 kcal/kg de peso corporal, 1.2 a 2.0 gr/kg de proteína; la NE deberá suspenderse cuando el estado hemodinámico del paciente se vea gravemente comprometido con necesidad de dosis altas de vasopresores y niveles altos de lactato pudiendo considerarse la nutrición parenteral cuando el paciente alcance una PAM de 65 mmHg.⁵¹

Se recomienda el uso de fórmulas disponibles en el mercado por el nivel de esterilidad que se garantiza en comparación de los alimentos molidos, sin embargo si se utiliza un nivel de limpieza adecuado puede emplearse.⁵¹

Los fármacos que se abordan dentro del documento se encuentran dentro de la lista de medicamentos esenciales para el manejo de pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos recomendados por la organización mundial de la salud asociado al beneficio documentado para este grupo de pacientes, el aporte hidroelectrolítico de este grupo de pacientes debe manejarse a base de solución salina al 0.9% o solución Hartman y no existe una guía del aporte exacto ya que este dependerá de las condiciones y necesidades particulares de cada paciente. .

| 1. Fármacos empleados en el patrón nutricional - Metabólico al paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 para el mejorar el funcionamiento gastrointestinal | | | | | |
|---|------------------|--|-----|--|---|
| | Fármaco | Dosis | Vía | Mecanismo de acción | Cuidados de enfermería |
| Nutricional Metabólico | Metoclopramida | 10 mg/ 2 ml Cada 8 horas | IV | Antiemético, procinético perteneciente al grupo de las ortopramidas, actúa a nivel central bloqueando receptores D2 de la dopamina en el área gatillo quimiorreceptora interfiriendo con la integración de los impulsos emetógenos aferentes, a nivel periférico produce un incremento del peristaltismo intestinal (efecto procinético), que es potenciado al actuar como colinérgico indirecto, facilitando la liberación de acetilcolina por las neuronas posganglionares intestinales. | 10 correctos de enfermería para la administración de fármacos. Administración lenta 1 a 2 minutos para una dosis de 10 mg. Preferentemente administrar minutos antes del inicio de la NE. |
| Nutricional Metabólico | Omeprazol | Frasco ámpula 40 mg Cada 24 horas | IV | Es un fármaco que inhibe la secreción de ácido gástrica mediante su efecto específico sobre la bomba de ácido en las células parietales, es una base débil que se convierte a su forma activa únicamente en el medio ácido de la célula parietal, donde | Vigilancia de reacciones adversas posterior a la administración del fármaco (poco documentadas) |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----------------------------|
| | | | | inhibe la enzima H ⁺ , K ⁺ - ATPasa, es decir, el último paso de la producción del ácido gástrico. | en este grupo de pacientes) |
|--|--|--|--|--|-----------------------------|

Riesgo de alteraciones cutáneas asociadas a la VMI en decúbito prono

El paciente en VMI en posición prono es un paciente que por su estado crítico de salud se encuentra susceptible al riesgo de deterioro de la integridad cutánea diagnóstico de enfermería 00047 (NANDA 2018) cuya definición expresa la posibilidad de alteración en la epidermis y/o en la dermis con factores de riesgo internos como el deterioro del estado metabólico, deterioro de la circulación y los cambios en la turgencia de la piel, factores de riesgo externos como factores mecánicos: presión, cizallamiento, inmovilización física y la hipertermia; al hacerse presente este problema de salud secundario al posicionamiento terapéutico en prono se compromete aún más el pronóstico de vida del paciente, en el artículo *“Análisis de las complicaciones del decúbito prono (DP) en el síndrome de distrés respiratorio agudo: estándar de calidad, incidencia y factores relacionados”* se realiza un análisis de las principales complicaciones a dicha terapéutica destacando como complicaciones potenciales graves las asociadas a lesiones cutáneas, el edema facial, palpebral y/o conjuntival, úlceras corneales, retirada accidental de catéteres intravasculares y la aparición de úlceras por presión (UPP) de lo anterior se ha documentado una incidencia del 25,7%, los grados de UPP más encontrados fueron 1 y 2 (enrojecimiento y flictenas) con un 88,9% de aparición.⁵²

De primera instancia es importante realizar una valoración inicial de las condiciones de la piel que permita además reconocer aquellas zonas y puntos de presión de mayor susceptibilidad lo anterior se asocia directamente al contacto prolongado con la superficie así como las zonas de humedad relacionado a la exposición de fluidos corporales como secreciones respiratorias, orina y evacuaciones en el caso de genitales el criterio de evaluación NOC (1101) Integridad tisular: piel y membranas mucosas permite la evaluación y control de dicho riesgo mediante sus indicadores específicos temperatura de la piel, perfusión

tisular, integridad de la piel, pigmentación anormal, lesiones cutáneas, lesiones mucosas, descamación cutánea, eritema y necrosis, además de esta herramienta

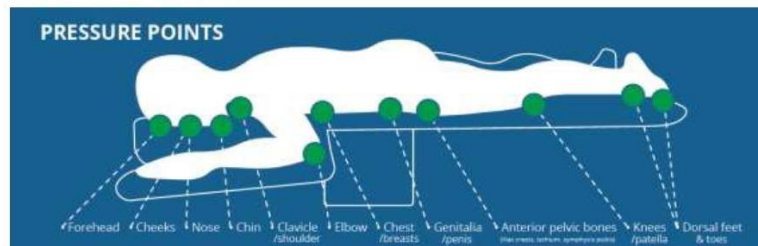


Imagen. Zonas de riesgo de LPP en DP perteneciente a: NationalPressureInjuryAdvisoryPanel, “PRESSURE INJURY PREVENTION PIP TipsforProne Positioning”.2020.

existen diversas escalas que permiten la valoración y vigilancia de las condiciones de la piel, un ejemplo de estas es la escala de Braden la cual está fundada en la fisiopatología de las úlceras por presión y permite la evaluación de aspectos que influyen en la formación de la UPP según seis parámetros: percepción sensorial, humedad, movilidad y actividad, nutrición, fricción y cizallamiento. Los cinco primeros subpuntuajes reciben una puntuación que varía de 1 a 4, en cuanto el subpuntuaje fricción y cizallamiento, de 1 a 3. La suma de la puntuación de cada subpuntuaje, en el final, permite la estratificación en intervalos, siendo que menores valores indican peores condiciones.⁵³

Figura 1. Escala de Braden

| | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>Percepción Sensorial</i> Capacidad de respuesta a estímulos dolorosos | 1. Limitado completamente | 2. Muy limitado | 3. Limitado levemente | 4. Sin impedimento |
| <i>Humedad</i> Grado de humedad de piel | 1. Constantemente húmeda | 2. Muy húmeda | 3. Ocasionalmente húmeda | 4. Raramente húmeda |
| <i>Actividad</i> Grado de actividad física | 1. Confinado a la cama | 2. Confinado a la silla | 3. Ocasionalmente camina | 4. Camina frecuentemente |
| <i>Movilidad</i> Control de posición corporal | 1. Completamente inmóvil | 2. Muy limitada | 3. Levemente limitada | 4. Sin limitaciones |
| <i>Nutrición</i> Patrón de ingesta alimentaria | 1. Completamente inadecuada | 2. Probablemente inadecuada | 3. Adecuada | 4. Excelente |
| <i>Fricción y roce</i> Roce de piel con sábanas | 1. Presente | 2. Potencialmente presente | 3. Ausente | |

Se considera como riesgo de desarrollar úlceras un puntaje menor o igual a 16.

El uso de escalas predictoras de la UPP permite la planeación de cuidados de enfermería que disminuya el riesgo de esta complicación potencial en el paciente y el empleo de intervenciones NIC como prevención de úlceras por presión (3540) permite crear un plan de cuidados que en conjunto disminuirá el riesgo de las mismas.

“El protocolo latinoamericano de enfermería crítica para el cuidado al paciente con covid 19 en decúbito prono” menciona como principales recomendaciones la valoración exhaustiva del estado inicial de la piel y revalorar las condiciones de la misma cada 12 horas sujeto a cambios dependiendo del protocolo de pronación en cada institución así mismo se resalta el uso de dispositivos y/o apoyos que permitan el alivio de presión en aquellas zonas más susceptibles, la intervención NIC (0840) Cambio de posición propone actividades complementarias a lo anterior que permite un cuidado más completo de la piel membrana y mucosas necesario en este grupo de pacientes derivado del posicionamiento.

La preparación previa a la pronación tanto de la superficie (cama) como de las condiciones de la piel del paciente juega un papel de suma importancia en la reducción de este riesgo, se debe garantizar la adecuada humectación y estado

de hidratación de la piel mediante el empleo de ácidos grasos esenciales, aceite de oliva extra virgen o crema humectante propia del paciente, otro medio que se puede emplear es el uso de superficies especiales de manejo de la presión (SEMP) donde su principal función es aumentar el espacio de intercambio de presión entre el paciente y la superficie en las zonas de mayor susceptibilidad como genitales y prominencias óseas, en el mercado existen dispositivos previamente diseñados de materiales bisco – elásticos denominados posicionadores de gel, otra medida que se adopta son la implementación de almohadas, rollos con sábanas, trozos de colchones anti escaras para la liberar los espacios de presión, la implementación de estos dispositivos dependerá de la disponibilidad de los recursos el objetivo que se persigue es la efectividad de distribución de presión para así disminuir la incidencia en la formación de UPP. ⁵⁴

Otro aspecto que se encuentra alterado dentro del patrón nutricional- metabólico es el “riesgo de desequilibrio de la temperatura corporal” diagnóstico de enfermería (NANDA 2018) 00005 que se menciona como el riesgo de sufrir un fallo en el mantenimiento de la temperatura corporal dentro de los límites normales esto se asocia a factores como alteración de la tasa metabólica, enfermedad que afecta a la regulación de la temperatura en este caso específico la tormenta se citoquinas proinflamatorias asociadas al virus SARS COV 2 y sedación a la cual este grupo de pacientes se encuentran sometidos como parte del tratamiento secundario a la VMI y el posicionamiento prono con bloqueo neuromuscular completo se ha documentado que entre el 77 y 98% de los pacientes con afectación por el SARS COV 2 desarrollan fiebre durante su hospitalización sobre todo en la fase crítica, la cual alcanza su nivel máximo entre el cuarto y quinto día con un incremento de la temperatura corporal promedio de 40°C sin respuesta al uso de antipiréticos parenterales paracetamol (cuadro 2) esto se relaciona íntimamente con la elevación de marcadores bioquímicos humorales como IL por la Respuesta Inflamatoria Sistémica por pirógenos endógenos por respuesta a agentes externo el SARS COV 2 . La fiebre desencadena una serie de cambios en el organismo. Por cada grado de aumento de la temperatura, se eleva un 10%

el metabolismo basal y con ello el organismo se vuelva más reactivo, sobre todo bioquímicamente, representando un gasto considerable de energía.⁵⁵

| 2.Fármacos empleados en el patrón nutricional – Metabólico al paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 para el control de la temperatura corporal | | | | | |
|--|------------------|---|-----|--|---|
| | Fármaco | Dosis | Vía | Mecanismo de acción | Cuidados de enfermería |
| Nutricional Metabólico | Paracetamol | 1g / 100 ml Cada 8 horas o por razón necesaria en caso de fiebre | IV | <p>Agente analgésico, antipirético, disminuye la síntesis de prostaglandinas mediante su acción inhibitoria sobre la ciclo-oxigenasa, lo cual se relaciona con sus efectos analgésico y antipirético. El paracetamol reduce la fiebre por acción directa a nivel hipotalámico y dilatación de los vasos sanguíneos periféricos, lo que posibilita la sudoración y la disipación del calor. El paracetamol, el ibuprofeno y el ácido acetilsalicílico tienen similar eficacia para aliviar el dolor y bajar la fiebre.</p> <p>Inicio de acción: 30-60 min Pico de acción: 0,5-2 h Semivida: 1-3 h Duración del efecto: 3-4 h</p> | <p>Vigilar pruebas de funcionamiento hepático asociado a hepatotoxicidad. El fármaco inhibe el metabolismo de la warfarina favoreciendo la acumulación del anticoagulante hasta concentraciones tóxicas ocasionando sangrado.</p> <p>Puede aumentar los valores de las pruebas de función hepática como las concentraciones sanguíneas de bilirrubina, aspartato aminotransferasa (AST) y alanino aminotransferasa (ALT). Puede aumentar la concentración urinaria del ácido 5-hidroxiindolacético (5-HIAA) y el ácido úrico sérico</p> |
| Nutricional Metabólico | Metamizol sódico | 1g/ 2ml 1 a 2 g cada 12 horas | IV | <p>El metamizol (dipirona) es un analgésico-antipirético del grupo de las pirazonas; se considera como derivado soluble de la aminopirina y comparte con ésta los riesgos de producir agranulocitosis. También tiene propiedades antiinflamatorias y</p> | <p>Omitir su administración en caso de hipotensión en pacientes con presión arterial sistólica por debajo de 100 mmHg o en condiciones circulatorias</p> |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | | | | <p>espasmolíticas. Inhibe la acción de la ciclooxigenasa, y en consecuencia de la síntesis de prostaglandinas, acción que parece explicar sus propiedades analgésicas y antipiréticas. Es posible que su efecto analgésico también dependa de una acción central. Por otro lado, relaja y reduce la actividad del músculo liso gastrointestinal y uterino</p> | <p>inestables como es la falta circulatoria incipiente asociada a infarto del miocardio, politraumatismos o choque.</p> <p>Administración lenta y diluida de 30 a 60 minutos, la velocidad de la administración es la causa más común de una caída crítica de la presión sanguínea y choque, por lo que se deben administrar en forma lenta a 1 ml/min vigilar la presión sanguínea, FC y FR.</p> <p>No administrar a pacientes con hipersensibilidad a las pirazolonas, insuficiencia renal o hepática aguda o crónica</p> |
|--|--|--|--|---|---|

Por ello forma parte de los principales cuidados de enfermería el control y monitorización de la curva térmica mediante el criterio de resultado NOC (0800) termorregulación mediante los indicadores del incremento de la frecuencia cardiaca apical, incremento de la frecuencia de pulso radial, temperatura cutánea aumentada, hipertermia o hipotermia, cambios en la coloración cutánea.

Como parte del tratamiento de esta del incremento de la temperatura se sugiere el empleo de la intervención NIC (3900) regulación de la temperatura que se describe como parte del plan de cuidados propuesto dentro de este documento junto con la intervención (3740) Tratamiento de la fiebre sin embargo se han descrito grupos de pacientes que no responden al tratamiento convencional de la fiebre por lo cual actualmente, en aquellos pacientes en quienes no se logró control de la temperatura con antipiréticos a dosis máxima se emplea como

medida final el control por medios físicos (externos), ya sean compresas húmedas o hielo (con los consecuentes efectos deletéreos por el temblor por falta de regulación controlada de los cambios de temperatura)⁵⁶ en los pacientes que no que no responden a la terapia de antipiréticos y medios físicos externos pueden ser sometidos al protocolo de control térmico adaptado para pacientes que cursan con COVID- 19 perteneciente al grupo hipotermia México (cuadro 3) donde los criterios de inclusión son la presencia de fiebre > 40 °C por más de 5 horas sin respuesta farmacológica, los criterios de exclusión son antecedentes de lesiones hemorrágicas cerebrales, cirugías mayores previas dentro de los 14 días previos, riesgo significativo de hemorragia y la elevación de CK > 3000 UI.⁵⁷

| Guía de cuidados de normotermia en pacientes con fiebre por SARS COV 2 | | | |
|--|---|--|--|
| Antes de la inducción | <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar infusión de opioides y midazolam en infusión • Asegúrese de que las extremidades estén cubiertas • Asegúrese de que el método de mantenimiento de hipotermia (pads de transferencia de temperatura y equipo Artic Sun) esté en su lugar y listo para usarse • Asegure dos métodos (vejiga, esófago, núcleo, rectal, la ingle o axilas) de medición de la temperatura del paciente • Verifique valores basales apropiados de laboratorio • Verifique disponibilidad funcionalidad de catéter venoso | | |
| Inicio de enfriamiento | <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar enfriamiento lo más rápido posible • Si no cuenta con sistema de almohadillas gel (Sistema Artic Sun), puede utilizar métodos de enfriamiento. Las bolsas de hielo/las mantas o sistemas de enfriamiento a base de aire están contraindicadas • Debe iniciarse tan pronto como sea posible eliminar bolsas de hielo una vez que inicie el sistema (Artic Sun) para evitar el enfriamiento excesivo del paciente • Asegúrese de dos métodos (vejiga, esófago, núcleo, rectal, la ingle, axilares) de medición de la temperatura del paciente | | |
| Temblor/sedación/analgesia | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top;"> <p>El temblor no se previene con fármacos Envuelva manos/pies, cubra la cabeza con mantas Magnesio: 4 gramos BIV durante 4 horas Sedación/Analgesia: Nivel de Sedación RASS - -5 Sedantes: Los pacientes deben recibir dosis bajas de infusión continua de sedantes Midazolam (Si Propofol está contraindicado) Analgésicos:</p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top; text-align: center;"> <p><u>TEMBLOR</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los escalofríos tienden a ocurrir más en la inducción • Coloque brazaletes de protección en el paciente • Dar bolos extra de la analgesia • Aumenta tasa sedante basal • Bolo NMBA. Cisatracurio • NMBA infusión • Valorar no dejar regímenes de </td> </tr> </table> | <p>El temblor no se previene con fármacos Envuelva manos/pies, cubra la cabeza con mantas Magnesio: 4 gramos BIV durante 4 horas Sedación/Analgesia: Nivel de Sedación RASS - -5 Sedantes: Los pacientes deben recibir dosis bajas de infusión continua de sedantes Midazolam (Si Propofol está contraindicado) Analgésicos:</p> | <p><u>TEMBLOR</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los escalofríos tienden a ocurrir más en la inducción • Coloque brazaletes de protección en el paciente • Dar bolos extra de la analgesia • Aumenta tasa sedante basal • Bolo NMBA. Cisatracurio • NMBA infusión • Valorar no dejar regímenes de |
| <p>El temblor no se previene con fármacos Envuelva manos/pies, cubra la cabeza con mantas Magnesio: 4 gramos BIV durante 4 horas Sedación/Analgesia: Nivel de Sedación RASS - -5 Sedantes: Los pacientes deben recibir dosis bajas de infusión continua de sedantes Midazolam (Si Propofol está contraindicado) Analgésicos:</p> | <p><u>TEMBLOR</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los escalofríos tienden a ocurrir más en la inducción • Coloque brazaletes de protección en el paciente • Dar bolos extra de la analgesia • Aumenta tasa sedante basal • Bolo NMBA. Cisatracurio • NMBA infusión • Valorar no dejar regímenes de | | |

| | | |
|---------------------------|---|---|
| | 1) Fentanilo | sedación y analgésicos mientras está paralizado |
| Monitoreo/Terapia/Soporte | <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia cardíaca: la bradicardia se asocia con reducción de la temperatura y debe tratarse si se asocia con inestabilidad hemodinámica. No hay necesidad de tratar bradicardia en normotensos • Presión Arteria Media (PAM): se prefiere como meta PAM > 90 mmHg para mejorar teóricamente perfusión cerebral, PAM inferior (65 a 100 mmHg) han mostrado beneficio • Presión Venosa Central: La meta es mantener entre 10 y 12 mmHg • Ventilación: mantener normocapnia y evitar hiperventilación o hipoventilación • Reposición de electrolitos: deben realizar controles de químicas sanguíneas básicas cada cuatro horas y programarse reposición según sea necesario. • Control de glucosa: Iniciar BHIP para la glucosa es > 200 mg/dL y monitorear cada hora o cada dos horas. Durante la fase inducción, se recomienda cada 30 min si la glucosa < 80 mg/dL en cualquier momento (no exceda las 50 unidades de insulina/hora) • Misceláneos: realizar control de gases sanguíneos, electrolitos, CK y pruebas de coagulación. Revise cada dos hora ante quemaduras causado por sistema de enfriamiento | |
| Normotermia | <p>Mantener almohadillas de Artic Sun funcionando hasta cumplir 48 horas, a una temperatura de 37 °C/98.6 °F para mantener normotermia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Continuar parálisis (si se inició) y sedación hasta alcanzar una temperatura de 36 °C/96.8 °F • Hipotensión, hiperpotasemia, hipoglucemia e hipertermia pueden ocurrir durante y después de alcanzar la normotermia • Suspenda la infusión de insulina cuando la glucosa < 200 mg/dL, a menos que el paciente sea diabético. • Prueba para evaluar al control de temperatura 72 horas después de que el retorno a la normotermia • Asegúrese de dos métodos (vejiga, esófago, núcleo, rectal, la ingle, axilares) de medición de la temperatura del paciente | |

(Cuadro 3) Protocolo Grupo Hipotermia México, adaptado para Normotermia (NT): pasos clave para la iniciación y ejecución en fiebre sin respuesta en paciente con Infección por COVID-19. BIV = bolo intravenoso; BNM = bloqueo neuromuscular; DM1 = Diabetes mellitus tipo I.

Alteración del Patrón funcional No. 3 Eliminación en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV-2

El SARS COV -2 es asociado por desencadenar enfermedades respiratorias agudas, sin embargo se ha documentado la afección de múltiples órganos y sistemas como el cardiovascular, gastrointestinal, sistema nervioso y riñones.⁵⁸

El paciente que cursa con SDRA o FOM asociado a SARS COV- 2 se encuentra susceptible a sufrir alteraciones tanto en el patrón de eliminación intestinal como urinario esto está íntimamente relacionado al proceso fisiopatológico del mismo por ello es de vital importancia el conocimiento de dicho proceso a fin de implementar planes de cuidado de enfermería que intervengan en la prevención de la alteración en el patrón de eliminación.

Fisiopatología del daño renal asociado a SARS COV - 2

La infección por COVID-19 tiene fundamentalmente cuatro aspectos que definen su fisiopatología; infección pulmonar con alveolitis, daño endotelial generalizado con presencia de microtrombos, hipercoagulabilidad con fenómenos tromboembólicos y respuesta hiperinflamatoria citocínica ⁵⁸ de ahí deriva que el daño renal por SARS COV- 2 sea multicausal se han documentado dos mecanismos de este, la agresión directa del virus y el daño renal asociado a las consecuencias de la hiperinflamación y daño vascular⁵⁹ lo que pone al paciente en un alto “riesgo de perfusión renal ineficaz” diagnóstico de enfermería descrito con código 00203 documentado en la NANDA 2018 – 2020 quien define este problema de salud potencial como el riesgo de disminución de la circulación sanguínea renal que puede comprometer la salud, dentro de los factores de riesgo que pueden relacionarse a este caso específico se encuentran acidosis metabólica, hipoxemia, hipoxia, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, estenosis de arteria renal y nefrotoxinas estas condiciones se encuentran presentes en los mecanismos existentes de daño renal que a continuación se describen:

- 1) Daño renal directo asociado al virus se asocia por la entrada directa del virus a través de la ACE2 se ha documentado tiene alta expresión a nivel renal específicamente en túbulos y glomérulos, teniendo como principal consecuencia de la infección la lesión tubular aguda por infección viral de las células del túbulo proximal con descamación del epitelio tubular y obstrucción de la misma, en el estudio histopatológico de *Da Xu y cols* se documenta el hallazgo de podocitos y células huésped potenciadoras de COVID 19 por lo que la IRA se asocia a un efecto citopático del virus.

La presencia viral renal se relaciona íntimamente con el hallazgo de proteinuria (30-60%) y hematuria (20-40%) en fases iniciales así como las patologías de daño tubular y lesión glomerular.

En el caso del daño tubular o Síndrome de Fanconi se han observado proteinuria no nefrótica en 88%, fosfaturia en 55%, hiperuricosuria en 55% y glucosuria normoglicémica en 30% y se ha relacionado con el eventual desarrollo posterior de insuficiencia renal aguda (IRA) los cuales desaparecen en la fase de recuperación.⁵⁹

En la lesión glomerular se ha encontrado glomeruloesclerosis segmentaria y focal colapsante la cual es una lesión que se ha observado en afroamericanos con infección por SARS COV-2 portadores de alelos de riesgo.

2) Daño renal asociado a la respuesta a la infección por Covid-19 por el virus SARS COV-2, insuficiencia renal aguda; la lesión renal puede resultar de la respuesta a la infección o al daño multiorgánico dando como resultado la IRA, los mecanismos para su desarrollo pueden asociarse a:

- Hipovolemia: la reducción del volumen efectivo circulante.
- Factores hemodinámicos que producen mala perfusión renal por reducción del volumen efectivo: fiebre, sepsis viral y vasoplejia.
- Insuficiencia cardiaca derecha por neumonía y microtrombos que producen cor pulmonale agudo con hiperpresión venosa renal y caída del filtrado glomerular
- Insuficiencia cardiaca izquierda por daño viral directo o tormenta citoquímica.

- Respuesta inflamatoria excesiva. Tormenta citoquímica: el síndrome de liberación de citoquinas que ocurre en diversas patologías como sepsis, este proceso se ha documentado desde el inicio en la infección por SARS COV2 y se produce por la activación de los macrófagos en presencia del virus con liberación de IL-6, IL-1, TNF-alfa, Interferon-gamma entre otros lo que tiene como consecuencia inflamación intrarrenal, aumento de la permeabilidad vascular, depleción de volumen, miocardiopatía y eventualmente a un síndrome cardiorrenal (SCR) el cual incluye lesión endotelial sistémica cuya manifestación clínica es manifiesta clínica es la presencia de derrames pleurales, edema, hipertensión intraabdominal, pérdida de líquido en el tercer espacio, depleción de líquido intravascular e hipotensión. La IL-6 proinflamatoria se considera la citoquina desencadenadora del SCR dado a que se ha documentado un incremento en la concentración plasmática de IL-6 está elevada en pacientes con SDRA por SARS COV - 2.⁵⁹

Existe una interrelación pulmón-riñón asociada con el exceso de citoquinas. El epitelio tubular renal lesionado promueve la regulación positiva de IL-6 y la IRA se ha asociado con mayor permeabilidad.

- Hipoxia y ventilación mecánica: El SDRA también puede causar hipoxia medular renal dañando a las células tubulares se ha documentado que los pacientes con IRA con necesidad de tratamiento sustitutivo se encontraban bajo terapia de ventilación mecánica. Estos datos sugieren que la hipoxia severa, la tormenta de citoquinas o la combinación de ambas podrían dañar gravemente el riñón.⁵⁹
- Daño endotelial y microtrombos en datos obtenidos de necropsias en pacientes fallecidos por COVID-19, se han encontrado lesiones de

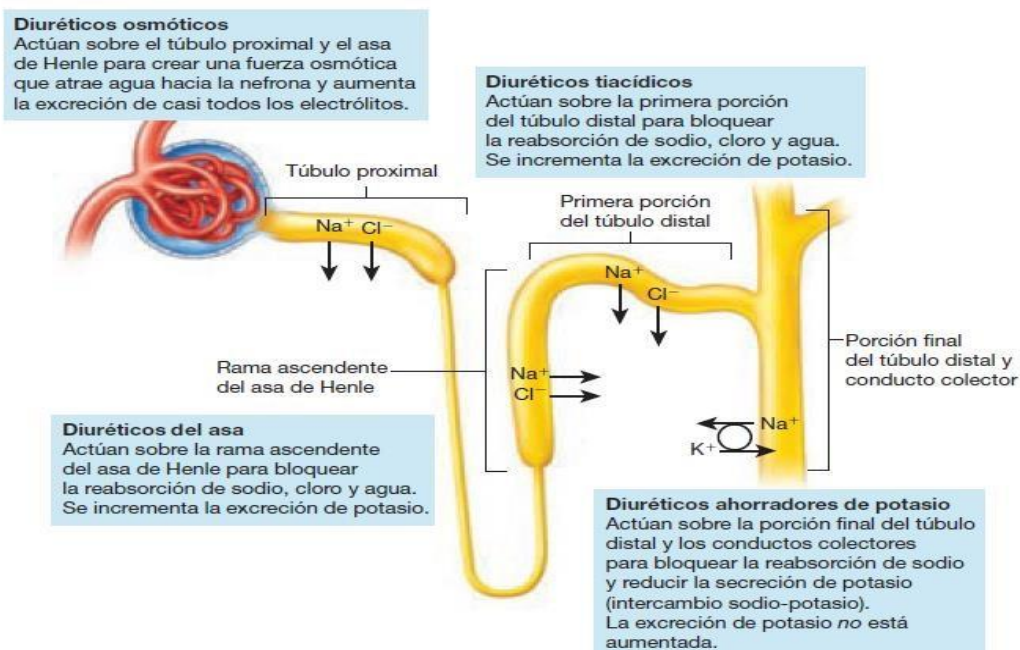
micoangiopatía trombótica, una teoría que explica dicho proceso es que el SARS-Cov-2 entrara a la célula endotelial por el receptor ACE-2 aumentando la replicación viral llevando además a un aumento de la expresión de citoquinas, factores de transmisión y moléculas de adhesión. Todo esto favorece la quimiotaxis de células inflamatorias, que contribuyen a la lisis de la célula endotelial y a la activación plaquetaria y de la coagulación, con la consecuente formación de trombos en la microvasculatura.⁵⁹

Prevención de la lesión renal aguda asociada al SARS COV - 2

La atención y cuidados de enfermería en el patrón de eliminación específicamente en la eliminación urinaria deben ir encaminados en la prevención del daño renal y la IRA independientemente de su causa por lo cual el empleo del criterio de resultado (NOC) 0504 función renal con la medición de sus indicadores diuresis en 8 horas, balance de ingesta y diuresis en 24 horas, turgencia cutánea, color de la orina, pH en orina, bicarbonato arterial, pH arterial, aumento del nitrógeno ureico en sangre, aumento de creatinina sérica, aumento de potasio sérico, aumento de leucos, hematuria, edema e hipertensión junto a la monitorización hemodinámica permitirán la predicción y prevención de la misma, la aplicación de intervenciones NIC (0590) manejo de la eliminación urinaria y (4120) Manejo de líquidos describen actividades que permiten un adecuado manejo y control de enfermería para el manejo de este grupo de pacientes en combinación con otras estrategias del cuidado como la monitorización durante la administración de agentes potencialmente nefrotóxicos e incluso no administrarse en la medida de lo posible, otra intervención de importancia es el control del volutrauma y barotrauma mediante la ventilación mecánica invasiva con el cumplimiento de metas protección pulmonar que reducen de manera significativa el riesgo de empeoramiento de la IRA al limitar los efectos hemodinámicos inducidos por la ventilación y la carga de citoquinas en el riñón, al emplear estrategias de PEEP (presión positiva al final de la espiración) es de vital importancia la vigilancia estrecha a fin de identificar datos de compromiso en el gasto cardíaco en

presencia de hipovolemia,⁵⁹ otro aspecto de importancia en la prevención del daño renal es el correcto balance de líquidos según la capacidad de respuesta y la evaluación del volumen, la tendencia del manejo de este grupo de pacientes es mantener balances con tendencia a la negatividad y de ser posibles neutros, mantener niveles de electrolitos séricos lo más cercano a los límites normales evitar la sobrecarga de volumen con la necesidad de la administración de diuréticos de ASA los cuales son los más recomendados para este grupo de pacientes debido a su mecanismo de acción (ver cuadro 3) a diferencia de los diuréticos osmóticos, tiacídicos u ahorradores de potasio para reducir el riesgo de edema pulmonar, sobrecarga ventricular derecha, congestión y posterior IRA.

Mecanismo de acción de los diuréticos



ADAMS M, HOLLAND N. *Farmacología para enfermería. Un enfoque fisiopatológico.* 2009. Madrid. Pearson. Prentice Hall

| 3.Fármacos empleados en el patrón eliminación al paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 para el control de la eliminación urinaria | | | | | |
|---|-------------------|-------------------------------|-----|---|---|
| | Fármaco | Dosis | Vía | Mecanismo de acción | Cuidados de enfermería |
| Eliminación | Furosemida | IV: 20-40 mg en dosis única o | IV | Diurético de ASA Los fármacos de esta clase actúan bloqueando la reabsorción de sodio y cloro en el asa de Henle es capaz de aumentar la diuresis incluso cuando el flujo | Comprobar niveles de potasio del paciente antes de iniciar el tratamiento. Si la concentración de |

| | | | | | |
|-------------|-------------------|---|----|--|--|
| | | repartida hasta 600 mg/día | | sanguíneo renal está disminuido, la diuresis se inicia a los 5 minutos, Comparada con otros diuréticos, la furosemida es particularmente beneficiosa cuando el gasto cardíaco y el flujo renal están intensamente disminuidos. Inicio de acción: IV 5 min Pico de acción: IV 20-60 min Semivida: 30-60 min Duración del efecto: IV 2 h | potasio está bajando o está por debajo de los valores normales suspender administración. |
| Eliminación | Bumetanida | IV 0,5-1 mg en 1-2 minutos, repetidos cada 2-3 horas PRN (máx: 10 mg/día) | IV | Diurético de asa. Bloquea el sistema de transporte Na + K + Cl - en la rama descendente del asa de Henle, aumentando la excreción de Na, K y Ca. Inicio de acción: de 5 min a inmediata Pico de acción: 15 a 20 min Duración del efecto: 3 a 6 horas | Aumenta el riesgo de prolongación del intervalo QT y torsades de pointes de los antiarrítmicos de clase IA y III. |
| Eliminación | Torasemida | IV 10-20 mg/día (máx: 200 mg/día) | IV | Diurético de ASA. La torasemida tiene una semivida más larga que la furosemida, lo que ofrece la ventaja de una dosis una vez al día. La bumetanida es 40 veces más potente que la furosemida, pero tiene una duración de acción más corta. Inicio de acción: 10 min Pico de acción: 60 min Duración del efecto: 6 a 8 horas | La excreción rápida de grandes cantidades de líquido tiene el riesgo de ocasionar efectos secundarios importantes como deshidratación y desequilibrios electrolíticos. |

Como estrategia final es necesaria la implementación de escalas o scores predictores de daño renal a fin de orientar las medidas de prevención, un ejemplo son las clasificaciones de RIFLE, AKIN y la cinética los cuales apoyan en el diagnóstico del riesgo de IRA.⁶⁰

Cuadro I. Clasificación de RIFLE, modificada por Díaz de León.

| | | |
|-----------------------------|--------------------------|---|
| No tratamiento | R Riesgo | Ficticio: < volumen urinario 0.5 mL/kg/hora por 6 horas > Creatina sérica x 1.5 < Filtración glomerular 25% Verdadero: filtración glomerular < 15 mL/min |
| | I Injuria daño | Ficticio: < volumen urinario < 0.5 mL/kg/hora por 12 horas > Creatina sérica x 2 < Filtración glomerular 50% Verdadero: filtración glomerular < 15 mL/min |
| Diálisis temprana | F Falla insuficiencia | Ficticio: < volumen urinario < 0.3 mL/kg/hora por 12 horas o más Verdadero: (?) > Creatina sérica x 3 < Filtración glomerular 75% Verdadero: filtración glomerular < 15 mL/min |
| | L Lesión | Ficticio: si no hay biopsia renal, no se puede determinar la lesión Verdadero: biopsia renal para determinar el tipo de lesión cuando hay oliguria o anuria por más de 4 semanas |
| Diálisis crónica trasplante | E Final de la fusión | Enfermedad renal previa: Filtración glomerular disminuida previa con manifestaciones de uremia posterior a riesgo, injuria o falla con más de tres meses de duración. Gabinete (US, gammagrama renal) riñones disminuidos de tamaño y biopsia renal, demostrando daño glomerular |

Cuadro I. Revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva. Clasificaciones de la insuficiencia renal aguda. Manuel Antonio Díaz de León Ponce, Jesús Carlos Briones Garduño, Guillermo Aristondo Magaña. Vol. XXVIII, Núm. 1 / Ene.-Mar. 2014 pp 28-31 Vol. XXVIII, Núm. 1 / Ene.-Mar. 2014 pp 28-31. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2014/ti141e.pdf>

Cuadro II. Clasificación de AKIN, modificada por Díaz de León.

| Estadio | Creatinina (mg/dL) | Diuresis mL/kg/hora | Comentario |
|---------|--|--|------------------------|
| I | Cr x 1.5 o Cr \geq 0.3 | < 0.5 durante 6 h | Disfunción renal |
| II | Cr x 2 | < 0.5 durante 12 h | Disfunción renal |
| III | Cr x 3 o bien Cr \geq 4 con aumento \geq 0.5 o pacientes con TRS | < 0.3 mL durante 24 h Anuria por 12 h | Probable insuficiencia |

Cuadro III. Clasificación cinética, modificada por Díaz de León.

| Estadio | > Cr en 24 h | > Cr en 48 h | Comentario |
|---------|--------------|--------------|--|
| I | 0.3 mg/dL | 0.5 mg/dL | Disfunción renal |
| II | 0.5 mg/dL | 1 mg/dL | Disfunción renal |
| III | 1 mg/dL | 1.5 mg/dL | Disfunción renal a descartar insuficiencia |

Cuadro II y III. Revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva. Clasificaciones de la insuficiencia renal aguda. Manuel Antonio Díaz de León Ponce, Jesús Carlos Briones Garduño, Guillermo Aristondo Magaña. Vol. XXVIII, Núm. 1 / Ene.-Mar. 2014 pp 28-31 Vol. XXVIII, Núm. 1 / Ene.-Mar. 2014 pp 28-31. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2014/ti141e.pdf>

Alteración del patrón de eliminación intestinal

Los síntomas y afecciones gastrointestinal han sido poco estudiados en el paciente que cursa con infección por SARS COV- 2 esto debido a que los síntomas respiratorios son los más comunes sin embargo existe documentación sobre este fenómeno siendo más común la diarrea como principal síntoma esto se asocia a los receptores de la enzima convertora de angiotensina II (ECA II) la cual juega un papel importante en la célula huésped del virus, dichos receptores se han identificadas en las células epiteliales estratificadas del esófago, enterocitos íleo y colon, y los colangiocitos, también se ha demostrado que los receptores de ECA II se expresan en la mucosa de la cavidad oral y altamente en las células epiteliales de la lengua.⁶¹

Estas características hacen que el sistema digestivo sea una ruta de infección y la expresión del receptor ECA II lo que explica la presencia de síntomas GI en pacientes con COVID-19; se ha encontrado la presencia de ácidos nucleicos virales de SARS COV -2 en muestras de saliva y en las heces. Tal evidencia apoya una transmisión fecal-oral, que merece ser estudiada con mayor profundidad.⁶¹ Todo el proceso fisiopatológico descrito predispone al paciente a sufrir un “riesgo de motilidad gastrointestinal disfuncional” diagnóstico descrito en la NANDA 2018 con código 00197 como el riesgo de aumento, disminución, ineficacia o falta de actividad peristáltica en el sistema gastrointestinal asociado a factores de riesgo como la disminución de la circulación gastrointestinal, la infección en este caso específica vírica y la inmovilidad, en el caso de los pacientes con VMI en prono por complicación del SARS COV- 2 todos estos factores se encuentran presentes la aplicación del criterio de evaluación NOC (0501) Eliminación intestinal permite el reconocimiento de criterios que indican una alteración de mismo por medio de la alteración de la escala diana en el patrón de eliminación, control de movimientos intestinales, color de las heces, cantidad de heces en relación con la dieta, evaluación de heces blandas y bien formadas la alteración de ruidos abdominales, presencia de sangre en las heces, moco en las heces, en caso extremos estreñimiento o diarrea, sin embargo se ha documentado

pacientes con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 como principal síntoma GI la presencia de evacuaciones de tipo diarreicas por lo cual dentro del documento *“Las recomendaciones para el cuidado de enfermería a la persona hospitalaria por COVID 19”* se hace mención de la importancia del cuidado de la piel específicamente la zona genital y glútea, con el objetivo de prevenir la dermatitis en pacientes con diarrea, la intervención NIC (0460) manejo de la diarrea describe actividades propias de enfermería que permiten un cuidado optimo ante este problema de salud de igual manera se enfatiza en la importancia de mantener un control estricto del balance de líquidos a fin de evitar una descompensación.⁶²

Alteración del Patrón funcional No. 4 Actividad / Ejercicio en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV-2

La neumonía es el motivo más común de admisión hospitalaria entre pacientes con enfermedad grave por SARS COV- 2 provocando principalmente hipoxia aguda con insuficiencia respiratoria que requiera oxigenoterapia suplementaria y en el caso del desarrollo de SDRA ventilación mecánica invasiva.

Este síndrome es una forma de edema pulmonar no cardiogénico caracterizado por el daño del endotelio capilar y epitelio alveolar, así como la incapacidad para remover el líquido del espacio alveolar que resulta en acumulación de líquido rico en proteína produciendo daño alveolar difuso relacionado con citocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral (TNF), interleucina 1 (IL-1) e interleucina 5 (IL-5) que estimulan la quimiotaxis de los neutrófilos condicionando así un “deterioro del intercambio de gases” diagnóstico de enfermería (00030) descrito dentro de la NANDA 2018-2020 y cuyo factor relacionado sin precisamente los cambios de la membrana alveolocapilar que se hace presente en los pacientes que cursan con VMI por Complicación del SARS COV-2 por ello es de vital importancia mantener una adecuada vigilancia mediante la palicación del criterio de resultado NOC (0402) Estado respiratorio: Intercambio gaseoso monitorizando los indicadores presión parcial del oxígeno en la sangre arterial (PaO₂), presión parcial del dióxido de carbono en la sangre arterial (PaCO₂), pH

arterial, saturación de O₂, volumen corriente, CO₂, hallazgos en la radiografía de tórax, equilibrio entre ventilación y perfusión, presencia de cianosis por lo cual este grupo de pacientes se verán beneficiados de las intervenciones de enfermería como el manejo de la ventilación mecánica: invasiva NIC (3300) y el manejo del equilibrio acidobásico NIC (1910) y cuyas actividades específicas se describen dentro del plan de cuidados incluido dentro de este documento.

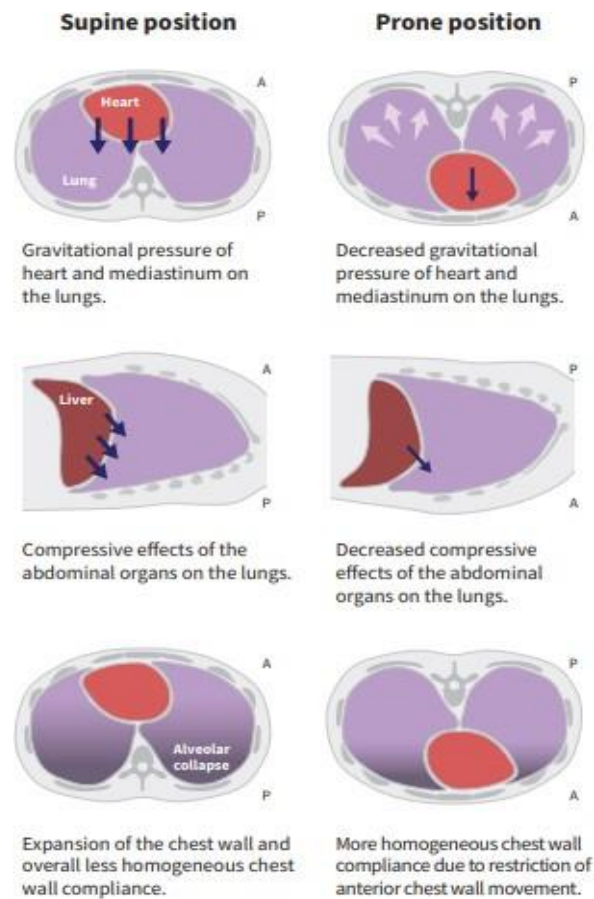
La inflamación debida a la activación de los neutrófilos es la clave para la patogénesis del SDRA que en adición con otros factores como la endotelina-1, angiotensina-2 y fosfolipasa A-2 incrementan la permeabilidad vascular y destruyen la arquitectura microvascular, generando daño y disminución de la distensibilidad pulmonar con un acumulo de secreciones que condiciona a la “limpieza ineficaz de las vías aéreas” este es un diagnóstico de enfermería con etiqueta número 00031 descrito en la NANDA 2018-2020 refiriéndose a la incapacidad para eliminar las secreciones u obstrucciones del tracto respiratorio para mantener las vías aéreas permeables sus factores relacionados son la hiperplasia de las paredes bronquiales, la presencia de una vía aérea artificial y el propio proceso de infección, todos estos factores se hacen presentes en este grupo de pacientes por lo que se requieren intervenciones específicas y cuidados que mejoren dicha condición que altera el patrón anteriormente mencionado por lo que valorar el estado respiratorio: Permeabilidad de las vías respiratorias criterio NOC (0410) se vuelve prioritario y para el cual las intervenciones de enfermería NIC aspiración de las vías aéreas 3160 y fisioterapia torácica 3230 se hacen necesarias en este grupo de pacientes con grandes beneficios en su aplicación. El edema inflamatorio conduce a diversos grados de colapso pulmonar, lo que resulta en un desajuste de la relación ventilación-perfusión (V / Q), incluida una fracción de derivación significativa factor relacionado que de igual manera se describe como parte del diagnóstico de enfermería deterioro del intercambio de gases NANDA 2018-2020 que se define como el exceso o déficit en la oxigenación y /o eliminación de dióxido de carbono en la membrana alveolo capilar y cuyas manifestaciones se hacen presente en el paciente por medio de signos y síntomas como cianosis coloración anormal en la piel diaforesis disnea

gasometría arterial anormal (pH arterial, disminución CO₂) respiración anormal (frecuencia, ritmo, profundidad) taquicardia; además, se sospecha que los microtrombos pulmonares producen niveles diferentes de espacio muerto y ventilación ineficiente. Una característica más relevante de los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo como consecuencia del SARS COV2 es la hipoxemia refractaria debido a shunt. En los pulmones de este grupo de pacientes coexisten alvéolos en condiciones relativamente normales, con otros colapsados, pero reclutables, junto a otros sectores alveolares no reclutables que conlleva a un incremento del peso del pulmón por edema generando una presión sobreimpuesta 4 a 5 veces mayor de lo normal, lo cual crea colapso de regiones pulmonares más dependientes (atelectasia por compresión) y mayor distensión de regiones no dependientes, por tracción al aplicar la maniobra de VMI en prono se obtienen buenos resultados debido a las consecuencias los cambios físicos de dicho posicionamiento creando una ventilación con más armonía impactando en la sobrevida de estos pacientes.⁶³

El tratamiento principal se centra en tratar la patología inicial que desencadenó dicho síndrome donde se incluye ventilación mecánica con todos los esfuerzos posibles para mitigar la lesión pulmonar asociada a la ventilación. La ventilación en decúbito prono es una técnica que se ha empleado y evaluado en el pasado durante 3 décadas entre pacientes ventilados mecánicamente para todos los tipos del SDRA obteniendo beneficios principalmente en aquellos con SDRA grave a severo por lo que hoy en día se considera estándar de atención en el SDRA como consecuencia del SARS COV- 2.⁶³

El decúbito supino da lugar a fuerzas gravitacionales que aumentan el edema y atelectasia en zonas pulmonares posteriores, los órganos abdominales desplazan el diafragma posterior hacia arriba, exacerbando el colapso pulmonar posterior que en conjunto con la vasoconstricción pulmonar hipóxica defectuosa contribuye a un desajuste de la ventilación / perfusión (V / Q). El posicionamiento en decúbito prono se refiere a colocar al paciente “boca abajo” sobre su pecho y abdomen anterior para así aprovechar los cambios fisiológicos que pueden resultar en una

mejor oxigenación por la disminución del desajuste V / Q ya que en esta posición la expansión del tórax anterior y la pared está restringida, lo que resulta en una pared torácica más homogénea⁶³ la distensibilidad y las fuerzas gravitacionales sobre el parénquima pulmonar permiten un mayor reclutamiento de las zonas posteriores, lo que permite que una mayor proporción de alvéolos participe en el intercambio gaseoso, la distribución más equitativa de las fuerzas de tensión sobre los pulmones por el diafragma también ocurre en la posición prona, ayuda a reducir la lesión pulmonar durante la ventilación mecánica el posicionamiento mejora el movimiento inferior del diafragma, que alivia la compresión en las zonas pulmonares posteriores atelectásicas además los órganos se aplican a los pulmones, lo que permite una mejor distensibilidad pulmonar y, por lo tanto, una mejor relación entre la ventilación y la perfusión.⁶³



CMAJ 2020. doi: 10.1503/cmaj.201201; early-released November 11, 2020

Colocar a un paciente en esta posición bajo VMI y otros dispositivos invasivos es un proceso que debe gestionarse meticulosamente debido a que la mayoría de los pacientes están muy sedados y generalmente paralizados médicamente para facilitar la ventilación, se necesitan 3 o más personas capacitadas para llevar a cabo la maniobra de manera exitosa se ha documentado que la posición prona prolongada (al menos 12 h / d) reduce la mortalidad incrementando la supervivencia de estos pacientes.⁶³

En un paciente con VM y sin actividad diafragmática bajo el posicionamiento dorsal durante la inspiración el aire se dirigirá a las regiones no dependientes debido al colapso de las regiones dependientes esta situación fisiológica se ve modificada al posicionar al paciente en prono provocando que la disponibilidad de parénquima pulmonar incrementa, los alveolos colapsados, potencialmente reclutables son reabiertos y los lóbulos inferiores (que superan en cantidad de alveolos a los superiores) ofrecen mayor superficie para difusión, a su vez se mejora la distribución de presiones ventilatorias disminuyendo la deformación de las fibras (strain) y la tensión (stress).

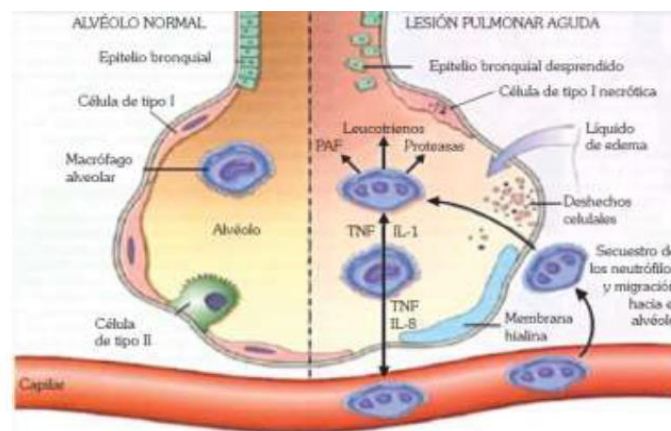


Imagen. Alveolo normal (izquierda) comparado con el alveolo lesionado en el SDRA en su fase aguda. (Modifica de: N Engl J Med 342:1334, 200).

Respuesta cardiovascular en el paciente que con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV-2

Como ya se ha mencionado a lo largo del documento la unión celular del SARS COV2 ocurre por medio de la ECA2 al ser dañada esta enzima la función reguladora de angiotensina II se ve afectada promoviendo el incremento en la presión arterial y con ello un estado proinflamatorio que afecta de primera instancia la funcionalidad pulmonar, aunado a este mecanismo de disfunción endotelial se suma la activación del sistema inmunitario que causa tormentas de citosinas desencadenando una respuesta desequilibrada por parte de las células T dando como resultado daño del sistema microvascular, hipoxemia y activación del sistema de coagulación con inhibición de la fibrinólisis, estos mecanismos ocasionan coagulación intravascular diseminada dando como resultado el trastorno general de la microcirculación que origina el daño celular miocárdico dicha afección traerá como consecuencia alteraciones orgánicas debido a la insuficiencia sistémica⁶⁴, esta situación fisiopatológica ha sido tratada de primera instancia con la administración de profilaxis antitrombótica(ver cuadro 4) y anticoagulación (ver cuadro 5) otro elemento que juega un papel importante son las concentraciones de antitrombina que se encuentran presentes en menor cantidad mientras que las concentraciones de dímero D se encontraran elevadas los mediadores inflamatorios desencadenan trastornos de la coagulación ya que este proceso realiza una estimulación hepática que altera la síntesis de trombotocina y fibrinógeno, aumentando así la expresión del factor de crecimiento del endotelio vascular.⁶⁴ Se ha descrito tanto un estado de coagulación intravascular diseminada como un estado de hipercoagulabilidad diferente, descrito mediante tromboelastografía, acompañado de marcadores de inflamación elevados. La inmovilización, la respuesta inflamatoria, la hipoxia y el desarrollo de coagulación intravascular diseminada aumentan el riesgo trombótico de estos pacientes y que la trombosis microvascular puede desempeñar en la hipoxemia y el fallo multiorgánico.

La incidencia de complicaciones trombóticas en el paciente crítico oscila entre el 25-100% dependiendo de la intensidad de su búsqueda y del tratamiento administrado. Se ha observado mayor mortalidad en los pacientes con trombosis y la anticoagulación basal previene las complicaciones trombóticas la mortalidad intrahospitalaria se ha demostrado con disminución en el subgrupo de pacientes con ventilación mecánica anticoagulados (29 vs. 62,7%) y la duración del tratamiento anticoagulante se asocia a una disminución de la mortalidad.

| 4.Fármacos empleados en el patrón actividad-ejercicio al paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 Dosis de profilaxis antitrombótica | | | | | |
|---|-------------|-------------------------------|-----|---|---|
| | Fármaco | Dosis | Vía | Mecanismo de acción | Cuidados de enfermería |
| Actividad - Ejercicio | Enoxaparina | Peso: < 80 kg 40mg/24 h | SC | Es una heparina de bajo peso molecular que 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, en este grupo de pacientes se emplea como tratamiento antitrombotico ya que no modifica la agregación plaquetario ni la fijación de fibrinógeno en plaquetas | <ul style="list-style-type: none"> - Profilaxis precoz en todos los pacientes si no hay contraindicaciones - Valorar uso de medias de compresión neumática - Suspender si sangrado activo o plaquetas<30.000/mc |
| | | Peso: 80 a 100 kg 60mg/24h | | | |
| | | Peso: >100 kg 40mg/12h | | | |

| 5.Fármacos empleados en el patrón actividad-ejercicio al paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 Dosis de anticoagulación | | | |
|---|---|---|---|
| | Perfil del paciente | Dosis recomendada CICr> 30 ml/min | Dosis recomendada CICr<30 ml/min |
| Actividad – Ejercicio | DD>2.000ng/ml, marcadores de inflamación elevados, necesidad de VM, existencia de otros factores de riesgo trombóticos y/o evolución a FMO (Valorar situación clínica y riesgo de sangrado) | Dosis intermedias: Enoxaparina 1mg/kg/24h SC Dosis anticoagulantes: Enoxaparina 1,5mg/kg/24h o 1mg/kg/12H SC Bemiparina 115UI/kg/24h SC | Dosis intermedias: Enoxaparina 0,5mg/kg/24h sc Dosis anticoagulantes: Enoxaparina 0,75mg/kg/24h o 0,5mg/kg/12h sc o 1mg/kg/24h sc Bemiparina 85UI/kg/24h sc |
| | Evidencia de trombosis arterial o venosa (prueba diagnóstica) | Enoxaparina 1mg/kg/12h SC Bemiparina 115UI/kg/24h sc HNF 10UI/kg/h (TTPa ratio 1,5-2,5)Si | Enoxaparina 1mg/kg/24h SC Bemiparina 85UI/kg/24h sc HNF 10UI/kg/h (TTPa ratio 1,5-2,5)Si |
| | Alta sospecha clínica de trombosis + DD elevado (imposibilidad de confirmación) | TIH: Fondaparina si CICr>50ml/min:<50kg: 5mg/24h SC 50-100kg: 7,5mg/24h >100kg: 10mg/24h SC | TIH: Fondaparina: CICr<20ml/min CONTRAINDICADO CICr 20-50ml/min: 5mg Argatrobán: sin cambios |
| | Tratamiento previo con antagonistas vitamina K o ACOD | Argatrobán: Iniciar a 0,5mcg/kg/min | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | (dosis máxima 10mcg/kg/min) para TTPa ratio de 1,5-3. Contraindicado en insuficiencia hepática grave | |
|--|--|---|--|

Los valores plaquetarios también se ven afectados en esta patología conllevando a la generación de microtrombos que con la inflamación sistémica existente y la alteración pulmonar hipóxica causan agregación plaquetaria y trombosis pulmonar, con aumento de consumo de las plaquetas. Todos estos factores contribuyen a desencadenar un estado de hipercoagulabilidad afectando principalmente al musculo miocárdico. Las manifestaciones cardiológicas que se han descrito principalmente son palpitations y sensación de opresión torácica en estadios iniciales de la enfermedad.⁶⁴

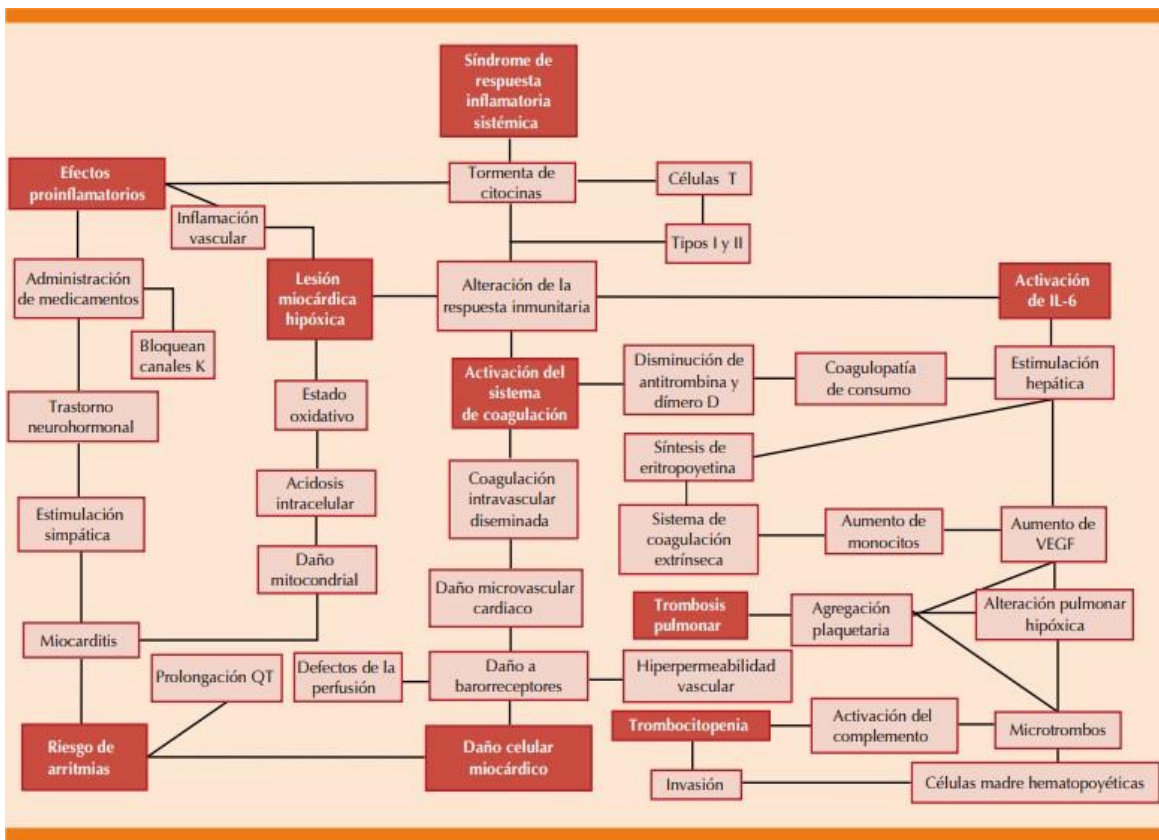


Figura 1. Fisiopatología del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.

Figura 1. Clemente A, Sánchez J, Enríquez J. Manifestaciones cardiológicas en pacientes con COVID-19. Artículo de revisión Med Int Méx. 2020 mayo-junio;36 (3):357-364. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim203k.pdf>.

El daño miocárdico agudo se ha descrito como la complicación cardiológica más común en pacientes con COVID-19. Esta manifestación se halló entre los primeros casos de Wuhan, China. De los 41 casos reportados en un estudio, en su mayoría pacientes masculinos, 5 de ellos (12%) fueron diagnosticados con daño miocárdico relacionado con la infección viral. Se ha definido daño miocárdico agudo como la alteración de las concentraciones séricas de biomarcadores cardiacos, especialmente la troponina I (TNI) por arriba de la percentila 99, además de anomalías en estudios electrocardiográficos como la prolongación del intervalo QT y ecocardiográficos como la disminución de fracción de eyección a menos de 50%, a esta definición se encuentran también la aparición de taquiarritmias, que en un contexto de elevación de la troponina se debe hacer sospechar el establecimiento de miocarditis asociada al virus⁶⁴ con una importante “disminución del gasto cardíaco” (00029) diagnóstico de enfermería descrito en la NANDA 2018 – 2020 el cual en su definición se refiere a que la cantidad de sangre bombeada por el corazón es inadecuada para satisfacer las demandas metabólicas del cuerpo, sus factores relacionados son alteración de la poscarga, alteración de la precarga, alteración del ritmo miocárdico y alteración de la frecuencia cardiaca todos estos factores que ya se han descrito como parte de la evidencia científica en este grupo de pacientes es de vital importancia el criterio de resultado NOC que permite al personal de enfermería evaluar un el estado de salud relacionado a este problema de salud es el (0414) estado cardiopulmonar mediante los indicadores principales como presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, ritmo cardiaco, ritmo respiratorio, eliminación urinaria, saturación de oxígeno, retracción torácica, edema periférico, edema pulmonar y diaforesis los cuales pueden indicar la disminución del gasto cardiaco.

En un estudio de 138 pacientes hospitalizados con neumonía por SARS COV-2, en el que 54.3% eran hombres, con edad media de 56 años, se detalla que 7.2% mostró daño miocárdico agudo, éste es un indicador de mal pronóstico al estar asociado con la prolongación de la estancia en la unidad de cuidados intensivos.⁶⁴

Se ha documentado también la presencia de arritmias en grupos de pacientes que cursan con cuadros agudos de neumonía por SARS COV-2 en la UCI su aparición se ha señalado como una manifestación asociada o consecuente de toxicidad sobre el tejido miocárdico, incluso, el riesgo miocárdico puede prevalecer aun después de la recuperación hospitalaria del paciente ya que el daño miocárdico puede generar fibrosis atrial o ventricular, lo que aumenta el riesgo de arritmias ventriculares las cuales son las más características como manifestación cardiaca de COVID-19.⁶⁴

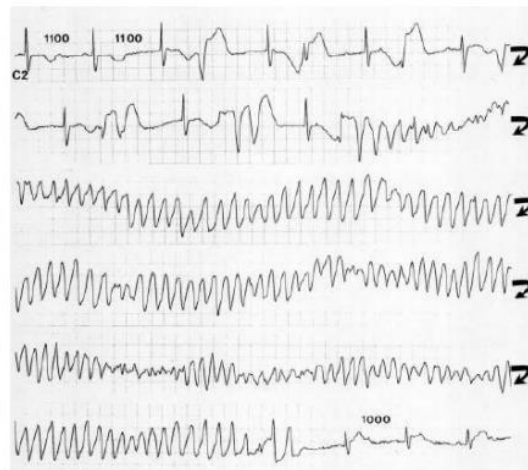
Esta condición cardiológica también puede ser el resultado de las alteraciones producidas por la hipoxia, estrés neurohormonal y la liberación de citocinas, además de que las posibles alteraciones hidroelectrolíticas pueden desencadenar efectos adversos miocárdicos. Dado al origen multifactorial de la alteración cardiaca asociada al SARS COV- 2 es importante tomar en cuenta las comorbilidades preexistentes en pacientes hospitalizados y su posible explicación como origen de esta alteración o descompensación.⁶⁴

Otras manifestación cardiaca dentro del proceso patológico es el choque cardiogénico, insuficiencia cardiaca, tromboembolismo venoso o sistémico y síndrome coronario agudo esto se vincula con el aumento en los valores de productos de degradación de fibrina y dímero D encontrado en pacientes con peor pronóstico. Las comorbilidades preexistentes en los pacientes y los tratamientos que se han prescrito contra SARS COV- 2 pueden estar relacionadas con las alteraciones cardiológicas en algunos casos porque se conoce el riesgo de cardiotoxicidad de la hidroxiclороquina, manifestado por la prolongación del intervalo QT, torsadas de pointes y arritmia ventricular, incluso al combinarse con azitromicina. Otro ejemplo es la administración de dos fármacos que aún se encuentran en investigación para su prescripción específica en pacientes con COVID-19, como es el caso de lopinavir y ritonavir, de los que se conoce el incremento en el riesgo de prolongación de los intervalos QT y PR.⁶⁴

Figura 1: Torsade de Pointes

«Torsade de pointes» (Torcida de puntas, taquicardia helicoidal) en el Holter de un paciente en tratamiento con quinidina que presentaba síncope y bloqueo AV de alto grado.

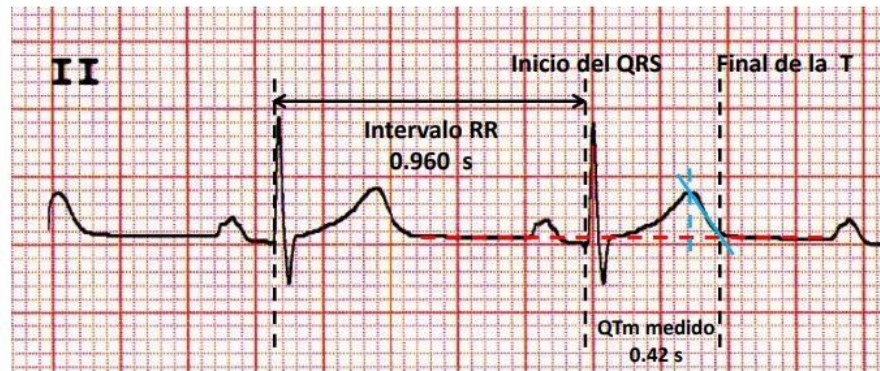
Se advierte que la amplitud, la polaridad y la configuración de los complejos QRS varían en forma continua y generan una imagen sinusoidal alrededor de la línea isoeletrica. Si bien la "torsades de pointes" suele presentarse bajo la forma de paroxismos autolimitados, también pueden transformarse fibrilación ventricular.



Sociedad latinoamericana de ritmo cardiaco (LAHRS). Asencio E, Acunso R, Uribe W. Recomendaciones para la medición del intervalo QT durante el uso de medicamentos para el tratamiento de infección por covid-19. Marzo 2020. https://lahrs.org/wp_lahrs/wp-content/uploads/2020/03/VERSION-FINAL-PARA-PUBLICACION-30-Marzo-RECOMENDACIONES-PARA-LA-MEDICION-DEL-INTERVALO-QT-DURANTE-EL-USO-DE-MEDICAMENTOS-PARA-EL-TRATAMIENTO-DE-INFECCION-POR-COVID.pdf.

En este caso específico es de vital importancia realizar la valoración del “QTm” y “QTc” que garantizara al personal de enfermería un menor riesgo en la administración de los fármacos que se han empleado como tratamiento experimental y que forma parte primordial de los cuidados cardíacos intervención NIC número 4040 donde la valoración del QTc forma parte de las actividades de enfermería específicas aplicables al pacientes con VMI en prono por complicación del SARS COV-2. El intervalo QT es el período de tiempo comprendido entre el comienzo de la activación del miocardio ventricular y el final de su repolarización que están representados en el electrocardiograma (ECG) respectivamente por el inicio del QRS y el final de la onda T. El final de la onda T a su vez se determina como el punto de regreso de la onda a la línea isoeletrica trazada entre la onda T y P.⁶⁵

Figura 2: Medición del QT y fórmula para su corrección.



- El intervalo QT se mide desde el inicio del QRS hasta el final de la T (QTm).
- Para determinar el final de la onda T se traza una línea desde su vértice (línea azul punteada) siguiendo la pendiente de su inscripción descendente (línea azul completa) hasta donde se cruza con la línea de base (línea punteada en rojo).
- Idealmente, se debe medir el QT en derivaciones con onda Q o DII y V5.

Corrección del QT con Fórmula de Bazett:

$$\frac{QTm}{\sqrt{RR}} = \frac{0.42}{\sqrt{0.96}} \Rightarrow \frac{0.42}{0.9797} = 0.428$$

Sociedad latinoamericana de ritmo cardiaco (LAHRS). Asencio E, Acunso R, Uribe W. Recomendaciones para la medición del intervalo QT durante el uso de medicamentos para el tratamiento de infección por covid-19. Marzo 2020. https://lahrs.org/wp_lahrs/wp-content/uploads/2020/03/VERSION-FINAL-PARA-PUBLICACION-30-Marzo-RECOMENDACIONES-PARA-LA-MEDICION-DEL-INTERVALO-QT-DURANTE-EL-USO-DE-MEDICAMENTOS-PARA-EL-TRATAMIENTO-DE-INFECCION-POR-COVID.pdf.

De manera estándar se recomienda hacer la medición del QT en ECG de 12 derivaciones tomado con velocidad del papel a 25 mm/s y amplitud de 10 mm/mV, y medirlo en las derivaciones II y V5 o V6 de cuyas mediciones se toma el valor más largo.⁶⁵

Los valores de QTc considerados como normales (que no exceden el valor del percentil 99 para individuos sanos) varían de acuerdo con el género y a la edad (Tabla 2) como referencia general, pacientes con QTc en reposo con prolongación a ≥ 500 ms e independientemente de su causa (congénita vs adquirida), se considera un marcador de riesgo de “torsade de pointes” o fibrilación ventricular.⁶⁵

De manera rápida, si el intervalo QT medido en ECG de 12 derivaciones o en una derivación de telemetría es menor que la mitad del intervalo RR precedente, el QTc calculado siempre será <460 ms y por lo tanto seguro para empezar el medicamento.⁶⁵

Tabla 2: Valores normales de QT corregido por grupo de edad y género

| Valores del intervalo QTc por edad y género (en segundos) | | | |
|---|--------------------|-------------|-------------|
| | Menores de 15 años | Adultos | |
| | Ambos géneros | Mujeres | Hombres |
| Normal | 0.35 – 0.44 | 0.35 – 0.45 | 0.35 – 0.43 |
| “Limítrofe” | 0.44 – 0.46 | 0.45 – 0.47 | 0.43 – 0.45 |
| Prolongado | >0.47 | >0.48 | >0.46 |

Sociedad latinoamericana de ritmo cardiaco (LAHRS). Asencio E, Acunso R, Uribe W. Recomendaciones para la medición del intervalo QT durante el uso de medicamentos para el tratamiento de infección por covid-19. Marzo 2020. https://lahrs.org/wp_lahrs/wp-content/uploads/2020/03/VERSION-FINAL-PARA-PUBLICACION-30-Marzo-RECOMENDACIONES-PARA-LA-MEDICION-DEL-INTERVALO-QT-DURANTE-EL-USO-DE-MEDICAMENTOS-PARA-EL-TRATAMIENTO-DE-INFECCION-POR-COVID.pdf.

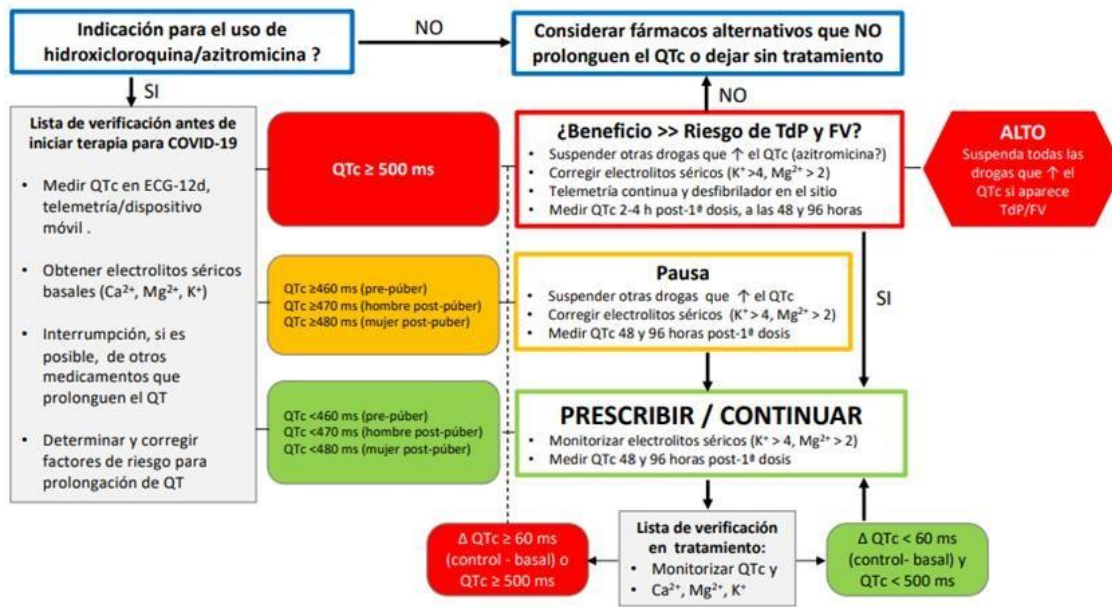
Una vez se decide que el paciente tiene indicación para el uso de estos medicamentos, se sugiere la realización de una lista de chequeo previo a su inicio que incluye:

- 1) Medición del QTc del cual anteriormente se ha descrito el método correcto de medición.
- 2) Medición de los electrolitos séricos basales.
- 3) Interrupción de otros medicamentos con capacidad de prolongar el QT que no sean necesarios.
- 4) Identificación de factores de riesgo asociados con prolongación del QT.

En pacientes con QTc \geq 500 ms el inicio de estos medicamentos deberá definirse de acuerdo con el balance entre el beneficio esperado (riesgo de aparición/progresión de insuficiencia respiratoria aguda) y el riesgo de aparición de

arritmias ventriculares malignas asociadas a prolongación del QT (depende del valor del QTc además de la presencia de factores de riesgo).⁶⁵

Algoritmo de decisiones para el uso de hidroxyclorequina con/sin uso concomitante de azitromicina en infección por COVID-19



Modificado de: Giudicessi, Noseworthy, Friedman, Ackerman. Mayo Clinic Proceedings 2020 (published online 03/25/2020)

Se sugiere la monitorización continua del ritmo eléctrico del paciente con capacidad inmediata de desfibrilación por el riesgo incrementado de aparición de arritmias malignas en estos pacientes con QTc basal ≥ 500 ms se sugiere uso de hidroxyclorequina evitando el uso concomitante de azitromicina.⁶⁵

En presencia de TdP/FV se deben suspender todos los medicamentos asociados con prolongación de QT. En pacientes con QT basal < 500 ms pero que se incrementa a ≥ 500 ms o en quienes el delta de QTc (QTc control menos el QTc basal) es ≥ 60 ms luego de uso combinado de hidroxyclorequina y azitromicina, se sugiere la suspensión de este último fármaco. La frecuencia con la que debe medirse el QTc dependerá de la farmacocinética de estos fármacos, del QTc basal y el riesgo asociado de TdP/FV así como del método empleado para registro electrocardiográfico y del consecuente riesgo de contagio por contacto durante la toma del mismo.⁶⁵

Cuando se observan datos de hipoperfusión tisular e hipotensión en pacientes con complicaciones por SARS COV-2 es importante el inicio de la regulación hemodinámica intervención de enfermería NIC (4150) se debe considerar el inicio temprano de norepinefrina para lograr meta de presión arterial media ≥ 65 mmHg, posteriormente se debe considerar de forma juiciosa la administración de líquidos intravenosos (IV), debido a que el aporte liberal de fluidos IV se relaciona con mayor mortalidad asociado a edema pulmonar y generalizado, para evaluar la respuesta a fluidos se recomienda hacer pruebas de respuesta a volumen tomando en cuenta su reproducibilidad, como la mejoría del llenado capilar $>25\%$ posterior al “levantamiento pasivo de piernas” o tras la administración de un reto de líquidos a 3ml/kg de peso, donde se podría infundir hasta 8 ml/kg/peso de solución isotónica, requiriendo vigilancia estrecha para evitar la sobrecarga hídrica. Cuando el lactato es ≥ 2 mmol/L, la existencia de choque séptico debería ser considerada siempre. Además, o en lugar del lactato, las siguientes tres manifestaciones como, oliguria, pobre perfusión periférica y tiempo de llenado capilar prolongado deben ser considerado como signos de una combinación de infección e hipoperfusión. En pacientes con afectación por el SARS COV-2 es de vital importancia para el personal de enfermería evitar la sobreexposición a fluidos y aerosoles por medio de una monitorización rápida, eficaz y de mínima invasión que permita detectar la hipoperfusión, los parámetros que permiten la detección de hipoperfusión y el seguimiento tras el manejo hemodinámico son:

- 1) Índice de choque (Frecuencia cardiaca/Presión arterial sistólica) >0.8
- 2) Curva de pletismógrafo con variabilidad $>15\%$
- 3) Moteado de la piel
- 4) Llenado capilar >3 segundos
- 5) Oliguria <0.5 ml/kg/h

Los vasopresores (ver cuadro 6) pueden infundirse con seguridad en las primeras horas del manejo a través de venas periféricas grandes, (vigilado estrechamente

extravasación que puede condicionar necrosis tisular local). Si se produce extravasación, detenga la infusión de los vasopresores. Otra vía de administración puede ser por medio agujas intraóseas.

La afinidad del SARS-CoV-2 hacia el tejido miocárdico debe hacernos pensar en la necesidad de inotrópico (Ej. Dobutamina ver cuadro 7) en caso de choque refractario, evidenciando mediante insonación cardiaca la hipocontractilidad .

Manejo coadyuvante

Se debe buscar una presión de perfusión orgánica adecuada por datos clínicos: llenado capilar, coloración cutánea, niveles séricos de lactato, uresis, temperatura corporal, etc. La presión arterial media objetivo para estos fines, deberá ser cercana a 65 mm Hg, para lo cual se debe usar vasopresores o inotrópicos en caso necesario.

Se recomienda restricción hídrica para pacientes con SDRA por COVID-19 que no se encuentren en estado de choque Iniciar antibióticos empíricos de manera temprana ante la sospecha de coinfección bacteriana hasta que se realice el diagnóstico específico, posteriormente guiar la antibioticoterapia por cultivo y antibiograma. Además de abordar integralmente el manejo del SDRA.

| 6.Fármacos empleados en el patrón actividad-ejercicio al paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 con datos de hipoperfusión (vasopresores) | | | |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| | Medicamento | Dosis | Mecanismo de acción |
| Actividad – Ejercicio | Norepinefrina (Primer vasopresor) | 1 a 30 mcg/min ó 0.02-5 mcg/kg/min | Aumenta la PA por vasoconstricción con poco cambio de la frecuencia cardíaca y menor incremento de volumen de bombeo. Es más potente que la dopamina y más efectiva en restaurar la presión arterial, además produce menos taquicardia, y posible incremento de la sobrevida. Sus acciones difieren parcialmente de las de la adrenalina, porque su espectro de activación de los adrenorreceptores es algo distinto. A las dosis habituales (2 - 20 mcg/ min por vía intravenosa) carece de actividad beta 2, mantiene la actividad beta 1 cardíaca y es un potente activador alfa 1. En consecuencia, produce intensa vasoconstricción en la piel, las mucosas y el área esplácnica, incluida la circulación renal, tanto de arteriolas como de vénulas. Al no provocar vasodilatación alfa 2, aumentan la resistencia periférica y la presión diastólica, dado a estas características es el primer |

| | | | |
|--|-------------------------------------|---|--|
| | | | tratamiento de elección en este grupo de pacientes. |
| | Vasopresina (Segundo vasopresor) | 0.01 - 0.04 mcg/kg/min (max 0.06 mcg/kg/min) | La argipresina (vasopresina arginina) es una hormona endógena con efectos osmorreguladores, vasopresores, hemostáticos y en el sistema nervioso central. En los efectos periféricos de la vasopresina arginina participan diferentes receptores de la vasopresina, como los receptores V1a, V1b, V2. Se han hallado receptores V1 en los vasos sanguíneos arteriales que provocan una vasoconstricción a través de un aumento del calcio ionizado citoplasmático a través de la cascada del fosfatidil-inositol-bisfosfonato, que es el efecto principal de la argipresina |
| | Epinefrina | 0.1 a 2 mcg/kg/min | Tiene actividad alfa y betadrenérgica. Aumenta la frecuencia y contractilidad miocárdica. A dosis bajas produce vasodilatación. A dosis más altas incrementa la resistencia vascular sistémica. |

| 7.Fármacos empleados en el patrón actividad-ejercicio al paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV-2 con datos de hipoperfusión (Inotrópicos) | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| | Medicamento | Dosis | Mecanismo de acción |
| Actividad – Ejercicio | Dobutamina (primera elección) | 2 a 15 mcg/kg/min | La dobutamina es un agonista selectivo de los receptores b-1 por lo que tiene actividad inotrópica positiva intensa, mínimo efecto vasoconstrictor y cronotrópico. Vasodilatador potente con la consecuente disminución en la presión diastólica ventricular izquierda. Potente inotrópico, produce aumento del gasto cardíaco. Efecto cronotrópico variable; ojo con hipotensión y reposición inadecuada de volumen, porque se puede aumentar la hipotensión. |
| | Milrinona | 75 mcg/kg/ 1 hora seguido de 0.5 a 0.75 mcg/kg/min | Efecto directo sobre la contractibilidad, es decir, un efecto inotrópico positivo, así como un efecto vasodilatador directo. El principal mecanismo de acción de la milrinona es, a concentraciones inotrópicas y vasorrelajantes, la inhibición específica de la isoenzima III de la fosfodiesterasa del AMPc, con una baja constante de Michaelis- Menten (Km), enzima también inhibido por el GMPc (fracción III, PDE III, o CGI-PDE). Dicho enzima predomina en tejido miocárdico y vascular. El consecuente aumento de la concentración de AMPc dentro del miocito, lleva a una mayor disponibilidad de calcio intracelular durante la sístole con una liberación rápida del mismo durante la diástole; en tejido muscular liso vascular, llevará a una menor disponibilidad de calcio dentro de la célula con la consiguiente relajación del tejido vascular. |

Alteración musculo - esquelética en el paciente que con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV-2

La infección por SARS COV- 2 ha demostrado afectaciones al sistema musculoesquelético incluyendo afectaciones óseas, articulares y neurológicas desde la etapa inicial de la enfermedad situación que se complica aún más en los estadios graves de la enfermedad como el caso del SDRA pues los tiempos de ventilación mecánica prolongados inducen afecciones proinflamatorias que conducen a la fragilidad muscular y ósea, lo que reducen la calidad de vida en general ⁶⁶ de esta manera se tiene a bien diagnosticar a estos pacientes con “deterioro de la movilidad física ” diagnóstico de enfermería código 00085 (NANDA 2018 – 2020) cuya descripción menciona que es la limitación del movimiento físico independiente del cuerpo o de una o más extremidades, los factores relacionados o causales son la alteración del metabolismo celular, deterioro cognitivo, deterioro musculo-esquelético, deterioro neuromuscular, medicamentos así como la prescripción de restricción de movimientos.

La alteración del metabolismo celular asociada al paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV- 2 se debe a la respuesta inflamatoria la cual afecta de manera importante al sistema musculo - esquelético mediante las citocinas y moléculas de señalización inducidas por la infección las cuales incluyen quimiocina 10, interferón gamma (IFN- γ), interleucina 1 beta (IL-1 β), IL-6, IL-8, IL-17 y necrosis tumoral factor alfa (TNF- α). En un estudio realizado por “*The Journal of bone and joint surgery*” se ha encontrado que así como las vías respiratorias expresan ACE2 y TMPRSS2 (imagen 1) los diferentes tejidos del sistema músculo esquelético también lo hacen con sus variables entre una y otra, incluidas las células vasculares como las células endoteliales, células del músculo liso, pericitos, células madre del músculo (células satélite), macrófagos, células inmunitarias adaptativas (B, T o células asesinas naturales), y fibras musculares.⁶⁶

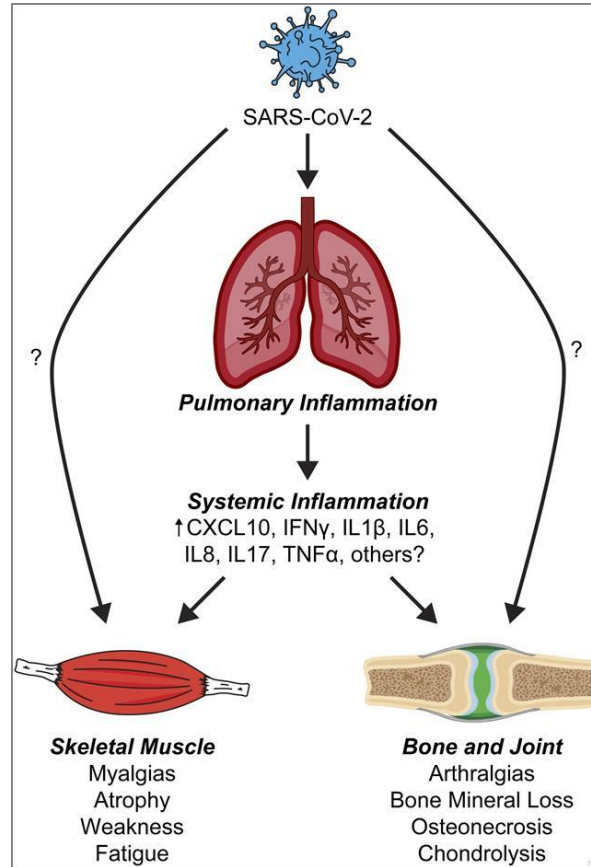


Imagen 1. Dissler N, De Micheli, Schonk M, Konnaris, Piacentini A, Edon D, Toresdahl B, Rodeo S Casey E, Mendias C. Consecuencias musculoesqueléticas de COVID-19, *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 15 de julio de 2020 - Volumen 102 - Número 14 - p 1197-1204 doi: 10.2106 / JBJS. 20.00847.

Solo las células de músculo liso y los pericitos expresan ACE2 y las células de la membrana sinovial por su parte expresan ACE2 y TMPRSS2, incluidos fibroblastos, monocitos, células B y células T. En el caso del cartílago articular, los condrocitos proliferativos, hipertróficos y efectoros (que son un subconjunto de condrocitos que presentan alto nivel de actividad metabólica) expresan ACE2 y solo los condrocitos homeostáticos (que controlan el ritmo del reloj circadiano en el cartílago) expresan TMPRSS2. En el análisis del ARN secuencial del tejido oseoso se identificó que ACE2 se expresaba en casi todas las muestras de hueso cortical y trabecular; aunque el SARS-CoV-2 no se ha detectado específicamente en estos tejidos, estos hallazgos indican que el músculo esquelético, la membrana sinovial y el hueso cortical son sitios potenciales de infección directa por el SARS-CoV-2.⁶⁶

Dentro de la sintomatología descrita en la COVID 19 se han encontrado mialgias y debilidad generalizada en una cuarta parte a la mitad de los pacientes sintomáticos aunque se ha sugerido que la aparición de dolor muscular no es un indicador o predictor de gravedad en la enfermedad, en pacientes con tomografía anormal computarizada o una imagen radiográfica de los pulmones, la presencia de mialgias fueron un factor predictivo importante para la gravedad de la enfermedad en general además se han informado síntomas neurológicos vagamente definidos que afectan el control motor y la función muscular hasta en un 36% de los pacientes así como la presencia de mialgias extensas y disfunción muscular en este grupo de pacientes.⁶⁶

Además de la posible infección viral directa, las citocinas y las moléculas de señalización proinflamatorias inducidas por la infección provocan cambios patológicos en el tejido del músculo esquelético. Un ejemplo de ello es la proteína C reactiva (PCR) biomarcador de uso común para la inflamación general el cual se ha encontrado alterada en pacientes con COVID-19, varias de las moléculas de señalización proinflamatorias que se sabe están elevadas en esta enfermedad afectan el sistema músculo esquelético la IFN- γ , IL-1 β , IL-6, IL-17 y TNF- α pueden inducir directamente la proteólisis de las fibras musculares y disminuir la síntesis de proteínas; las células satélite progenitoras cuya función y contribución es el apoyo al crecimiento de las fibras musculares pueden verse afectadas por la IL-1 β y el TNF- α bloqueando la proliferación y diferenciación de estas células, al verse afectado este proceso, IL-1 β e IL-6 pueden inducir la actividad de los fibroblastos musculares y provocar fibrosis, lo que podría afectar la producción de fuerza muscular y aumentar la susceptibilidad a lesiones todas estas alteraciones complican de manera importante la recuperación en este grupo de pacientes⁶⁶ por su parte la combinación de hipercoagulabilidad, agregación de leucocitos e inflamación de los vasos puede alterar el flujo sanguíneo microvascular óseo y contribuir al desarrollo de osteonecrosis.⁶⁶

La inflamación sistémica desempeña un papel importante en la fisiología del tejido óseo y articular en pacientes con COVID-19. De las citoquinas conocidas ser

inducida como resultado de COVID-19, CXCL10, IL-17 y TNF- α han establecido funciones en la inducción de la osteoclastogénesis y la disminución de la proliferación de osteoblastos y la diferenciación, lo que lleva a una reducción neta en la desmineralización ósea . IL-1 β , IL-6 y TNF- α pueden conducir a condrólisis, que podría resultar en artralgias o progresión de la osteoartritis. De manera similar, IL-1 β , se cree que la IL-17, y TNF- α promueve la inflamación en la tendinopatía y pueden perjudicar la actividad biológica normal de tenocitos lo que da como resultado una remodelación de la matriz alterada y una posible exacerbación de los trastornos degenerativos de los tendones⁶⁶ todos estos factores fisiopatológicos que conllevan al deterioro de la movilidad física de este grupo de pacientes deben ser evaluados mediante el criterio de resultado NOC 0204 consecuencias de la inmovilidad: fisiológicas mediante los indicadores úlceras por presión, estado nutricional, fiebre, tono muscular, movilidad articular, articulaciones contraídas, articulaciones anquilosadas, trombosis venosa, estasis venoso con sus respectivas intervenciones que describen dentro del plan de cuidados de este documento.

Alteración del Patrón funcional No. 5 Sueño/ descanso en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV-2

Este patrón se centra en la valoración de los patrones de descanso y relajación durante el día así como las costumbres y rutinas individuales del paciente para la satisfacción de las mismas, dado al grado de complicación del paciente, dicho patrón no pudo ser valorado ya que el paciente que cursa con VMI en prono por complicación del SARS CoV2 se encuentra bajo efectos de sedo analgesia que imposibilitan la exploración de dicho patrón adecuadamente.

Alteración del Patrón funcional No. 6 cognitivo – perceptual en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS COV-2

La valoración del patrón cognitivo – perceptual se caracteriza por valorar el nivel de conciencia, el lenguaje, la memoria, el juicio, la comprensión de ideas, la toma de decisiones, el confort y la percepción del dolor, es de vital importancia que el paciente que cursa con COVID-19 reciba una adecuada valoración de este patrón ya que el órgano regulador de todas estas funciones el cerebro se nutre principalmente de oxígeno y glucosa, este órgano es el tejido con menor tolerancia a la isquemia, presentando un consumo de oxígeno de 20% del total corporal, el cual se utiliza 60% para la formación de ATP, con una tasa metabólica (consumo de oxígeno) entre 3 ml y 5 ml, O₂/100 g tejido/minuto (\pm 50 ml/min en adultos de consumo de O₂), una disminución del flujo de oxígeno mayor a 10 segundos disminuye la PaO₂ rápidamente a 30 mmHg llevando el paciente a un estado de inconciencia, y a los 15 segundos se pueden mostrar alteraciones en electroencefalograma y se ha documentado que posteriormente entre 3 y 8 minutos se agotan las reservas de ATP evolucionando a una lesión neuronal irreversible entre los 10 y 30 minutos siguientes.^{67 68}

Así mismo es de vital importancia resaltar que aunque dicha enfermedad se ha caracterizado por cuadros respiratorios agudos existen signos y síntomas como cefalea, vértigo, náuseas y mialgias que afectan potencialmente el patrón cognitivo

perceptual, en el paciente que cursa con complicaciones derivadas del SARS COV-2 previo al tratamiento inicial con ventilación mecánica manifestara alteraciones que requieren ser valoradas a fin de evitar el retaso terapéutico, como principal aspecto de valoración de este patrón en el paciente se debe evaluar el estado de consciencia, un auxiliar de la valoración es la escala de coma de Glasgow instrumento de aplicación universal para la evaluación de rápida del nivel de conciencia de un paciente,⁶⁹ esta escala consciente una evaluación tipo likert dividida en tres grandes rubros que valoran la respuesta ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora el puntaje más bajo es 3 puntos, mientras que el valor más alto es 15 puntos. Debe desglosarse en cada apartado, y siempre se puntuará la mejor respuesta, si la sumatoria de los 3 rubros da como resultado 8 puntos o menos es de vital importancia del apoyo de oxígeno suplementario así como asegurar la vía aérea del paciente con el uso de dispositivos avanzados.⁷⁰

Existe otra forma de valoración de la integridad de las funciones cerebrales superiores que afectan al patrón cognitivo perceptual basado en la descripción del estado de alerta y mental del paciente clasificándose de la siguiente forma:

- 1) Alerta o despierto: El paciente tiene los ojos abiertos, interactúa y responde adecuadamente a los estímulos verbales.
- 2) Confusión (ocasionalmente se describe como obnubilación): El paciente tiene los ojos abiertos e interactúa, pero tiene disminuida su capacidad de atención, por lo que es posible que responda inadecuadamente a las preguntas.
- 3) Somnolencia o letargo: El paciente tiende a quedarse dormido si no es estimulado de alguna manera, para alertarlo generalmente es suficiente el estímulo verbal o algún estímulo táctil.
- 4) Estupor: El paciente tiene los ojos cerrados y solo tiene alguna respuesta cuando el estímulo es muy intenso o doloroso.
- 5) Coma: No existe respuesta alguna a estímulos. en la orientación tiempo espacio.⁷⁰

El estado de confusión, somnolencia y estupor son claros indicativos de alteración en el patrón cognitivo perceptual en esta caso asociado a la deficiencia de oxígeno que conlleva a un estado hipoxico al cerebro poniendo en riesgo la vida del paciente. Cuando se ha iniciado el tratamiento con ventilación mecánica invasiva la valoración de este patrón requerirá de cambios en la aplicación de instrumentos auxiliares basados en los objetivos terapéuticos en pacientes con insuficiencia respiratoria hipercápnica, y deterioro neurológico se debe realizar manejo avanzado de la vía aérea de forma temprana con apoyo de ventilación mecánica invasiva que va de la mano con el uso de sedo-analgésia y bloqueadores neuromusculares en el caso de la VMI en decúbito prono. La anestesia con propofol altera los reflejos pupilares, del tronco, respuestas motoras y reflejo cutaneoplantar reversibles al retirar la sedación. Las alteraciones pueden ser asimétricas. No se debería utilizar la exploración neurológica en el paciente sedado por lo que se debe emplear la escala de RASS la cual mide el nivel de sedación del paciente.⁷¹

Tabla 4: Escala de Richmond Agitation-Sedation Scale.

| Valor | Término | Descripción |
|-------|-------------------|---|
| +4 | Combativo | Combativo, violento. Un peligro inminente para el equipo |
| +3 | Muy agitado | Jala o remueve tubo endotraqueal o catéteres. Agresivo |
| +2 | Agitado | Movimientos frecuentes involuntarios, asincronía con ventilador |
| +1 | Inquieto | Ansioso sin movimientos vigorosos ni agresivos |
| 0 | Alerta y en calma | |
| -1 | Somnoliento | No completamente alerta. Mantiene apertura ocular > 10 s al estímulo verbal |
| -2 | Sedación ligera | Ligeramente despierto con contacto visual (> 10 s) a la estimulación verbal |
| -3 | Sedación moderada | Movimiento o apertura ocular sin contacto visual a la estimulación verbal |
| -4 | Sedación profunda | No responde a estímulo verbal pero presenta movimiento o apertura ocular a la estimulación física |
| -5 | No despertable | No responde a la voz o al estímulo físico |

Modificado de: Ely EW, Truman B, Shintani A, Thomason JW, Wheeler AP, Gordon S, et al. Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the richmond agitation-sedation scale (RASS). JAMA. 2003;289:2983-2991.

En la infección grave por SARS COV-2 como el SDRA grave es necesario el empleo de maniobras de reclutamiento agresivas como la posición prona, PEEP elevadas, y sedación profunda en fases iniciales. Este nivel profundo de sedación debe mantenerse durante el menor tiempo posible para evitar complicaciones derivadas de sobre-sedación, reduciéndose las dosis de fármacos sedantes cuando mejore la situación respiratoria del paciente. En los pacientes con SDRA

de moderado a grave ($PaO_2/FiO_2 < 150$) no se debe utilizar de forma sistemática el bloqueo neuromuscular mediante infusión continua, excepto en casos de asincronía paciente-ventilador y en caso de hipoxemia o hipercapnia que no mejoran con el tratamiento.⁷¹



Rivera Salud Grupo, Ingreso en UCI Paciente COVID 19, Hospital Torrejón España, 2020

Una sedación profunda con o sin bloqueo neuromuscular en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) tiene el objetivo de mejorar la capacidad ventilatoria (compliance) y suprimir el esfuerzo ventilatorio a manera de facilitar la adaptación del paciente al ventilador. Los paciente afectados por el SARS COV- 2 cursan con un estado hipermetabólico, incremento en las transaminasas hepáticas, alteraciones en el metabolismo de lípidos y carbohidratos, coagulopatía, miocardiopatía, situación que hace necesario el empleo de dosis altas a fin de obtener la respuesta sedo analgésica terapéutica requerida, esto a la largo plazo puede traer consecuencias secundarias a la acumulación de fármacos un ejemplo de ello es el agravamiento del delirium

(midazolam), la presencia de hiperalgesia inducida por opioides (fentanilo, remifentanilo), tolerancia y taquifilaxia (dexmedetomidina), hipotensión (clonidina), hipertrigliceridemia (propofol), prolongación del intervalo QT del electrocardiograma (haloperidol), efectos psicomiméticos (ketamina), entre otros.⁷²

Las infusiones con opioides se emplean frecuentemente en pacientes con necesidad de ventilación mecánica para facilitar la adaptación y proteger al pulmón; sin embargo su empleo tiene como consecuencia la hipomotilidad intestinal (síndrome de hipomotilidad intestinal inducido por opioides). Esta manifestación conduce a la intolerancia e interrupción de la alimentación y condiciona desnutrición durante la estadía prolongada en UCI.⁷¹

Este síndrome puede provocar distensión abdominal interfiriendo con la ventilación. De igual forma, entre los efectos adversos de la terapia opioide se encuentra la presencia de náusea y vómito; ambos síntomas pueden interferir en el automatismo ventilatorio e incrementar el riesgo de aspiración. En pacientes con disincronía del ventilador pueden ser necesarias altas dosis de opioides con el objetivo inicial de protección pulmonar teniendo como consecuencia el uso de Vt mayores que pueden condicionar a un deterioro pulmonar mayor.⁷²

Todas estas especificaciones dentro de la patología hacen que las dosificaciones y empleo de fármacos se vea limitado, sin embargo existen organismos internacionales que propone protocolos para el manejo de sedo analgesia y bloqueo neuromuscular a fin de proporcionar una guía para ale manejo de este grupo de paciente un ejemplo de ello es el “*grupo de trabajo de sedación, analgesia y delirium de la sociedad española de medicina intensiva, crítica y unidades coronarias*” quienes recomiendan el siguiente manejo⁷¹:

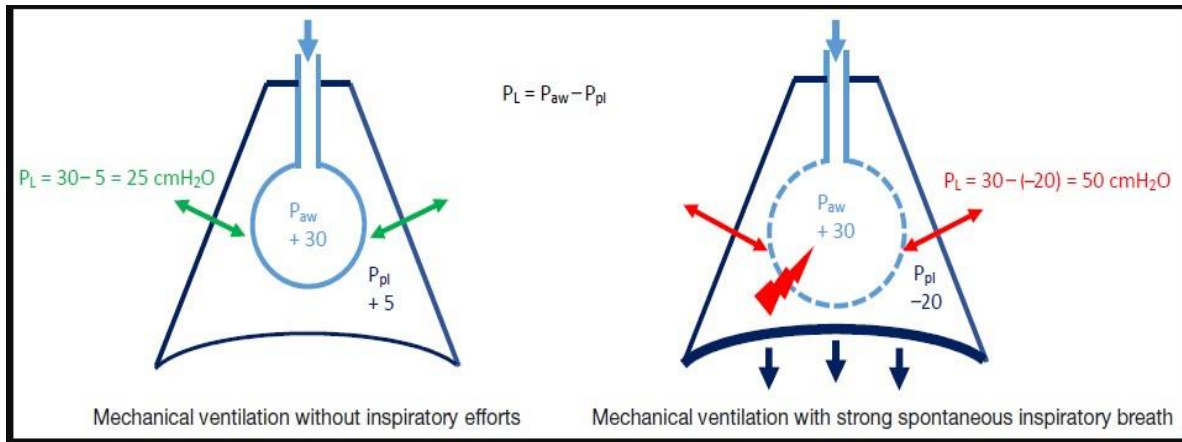
| FARMACO | DOSIS | ASPECTOS A CONSIDERAR |
|---------|----------------------------------|---|
| | Evitar bolo Dosis analgésica: | No hay descritas interacciones con lopinavir/ritonavir. |

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| Remifentanilo | 0.5 - 3 µg/kg/h. Dosis sedante: 3 - 12 µg/kg/h. | Se recomienda evitar su uso en paciente que requieran de bloqueo neuromuscular continuado y reservarlo para fases de destete con idea de evitar los fenómenos de tolerancia/hiperalgesia |
| Fentanilo | Bolo: 50 - 100 µg. Perfusión: 25 - 100 µg/h. | Metabolismo ralentizado en pacientes en tratamiento concomitante con lopinavir/ritonavir. Puede ser suficiente con dosis en perfusión continua de 25 - 50 µg/h. Si se dispone de sistemas objetivos para la monitorización del dolor (ANI, NOL) se recomienda su aplicación |
| Propofol | Bolo: 0.5 - 1 mg/kg Dosis de mantenimiento: 1.5 - 4.5 mg/kg/h Evitar dosis > 4.5 mg/kg/h | Puede interaccionar con lopinavir/ritonavir. Monitorizar la profundidad de la sedación (BIS). Pueden ser necesarias dosis inferiores de propofol para alcanzar la profundidad de sedación deseada. Vigilar estrechamente la aparición de síndrome de infusión a propofol incluso con dosis < 4.5 mg/kg/h. |
| Midazolam | Bolo: 1 - 5 mg Dosis de mantenimiento: 0.05 mg/kg/h - 0.25 mg/kg/h Evitar dosis > 0.25 mg/kg/h | Interacciona con lopinavir/ritonavir. Monitorizar la profundidad de la sedación (BIS). Habitualmente son necesarias dosis inferiores de MDZ para alcanzar la profundidad de sedación deseada. |
| a -2 Agonistas/ Dexmedetomi | Evitar bolo Dosis de mantenimiento: | Vigilar el QTc. Sobre todo en pacientes que estén recibiendo hidroxiclороquina. |

| | | |
|---|--|--|
| dina | hasta 1.4 µg/kg/h | |
| a -2 Agonistas/ Clonidina | Bolo de 300 µg en 1h Dosis de mantenimiento: hasta 2 µg/kg/h | Vigilar el QTc. Sobre todo en pacientes que estén recibiendo hidroxiclороquina. |
| Anestésicos Inhalatorios/ Isoflurano | Fracción end tidal: 0.3 - 0.7% | No hay interacciones descritas con lopinavir/ritonavir. Existen dudas con los filtros empleados. Podría ser una alternativa en UCIs con amplia experiencia en sedación inhalatoria. |
| Anestésicos Inhalatorios/ Sevoflurano | Fracción end tidal: 0.5 - 1% | Puede interaccionar con lopinavir ritonavir. Existen dudas con los filtros empleados. Podría ser una alternativa en UCI con amplia experiencia en sedación inhalatoria. |
| Ketamina | Dosis sedante: 0.5 - 2 mg/kg/h | Interacciona con lopinavir/ritonavir. Monitorizar la profundidad de la sedación (BIS). Podrían ser necesarias dosis inferiores de ketamina para alcanzar la profundidad de sedación deseada. |

En el año 2017 se describió en el artículo *“Sedation and neuromuscular blocking agents in acute respiratory distress syndrome”* la importancia del empleo de bloqueos neuromusculares en paciente que cursan con SDRA pues permite y mantiene las propiedades visco elásticas mecánicas de la pared torácica, al suprimir la ventilación espontánea ocurre un aumento en la distensibilidad toraco pulmonar permitiendo la adaptación ventilatoria y reduciendo la actividad muscular espiratoria al obtener armonía entre la ventilación / perfusión mejora el intercambio de gases que propicia adecuada captación de oxígeno y una

adecuada eliminación de dióxido de carbono reduciendo del espacio muerto fisiológico aumentando la capacidad residual funcional.⁷³



Al tener una redistribución más homogénea se obtendrán presiones pulmonares más bajas que favorecerán la perfusión de las zonas ventiladas⁷³, se recomienda el uso de cisatracurio a 2-3 $\mu\text{gr}/\text{kg}/\text{min}$ o el rocuronio a 5-12 $\mu\text{gr}/\text{kg}/\text{min}$ esta maniobra farmacológica en conjunto con la pronación del paciente garantiza un mejor pronóstico a este grupo de pacientes por lo que tener un adecuado manejo en este patrón funcional es fundamental para los profesionales de enfermería.

Alteración del Patrón funcional No. 7 autopercepción – autoconcepto en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2.

Dado a que el paciente no puede verbalizar sus sentimientos y opiniones por la medida terapéutica empleada se hace imposible la valoración de este patrón funcional por lo que su descripción no se abordara en el documento.

Alteración del Patrón funcional No. 8 rol – relaciones en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2.

Los factores socio emocionales asociados a la atención SARS COV- 2 en la UCI han sido poco estudiados dado al nivel de urgencia pandémico presente, se ha encontrado evidencia en la población en general sobre los efectos de la pandemia a nivel social mostrando que las primeras respuestas emocionales de las personas incluyen miedo e incertidumbre extremos. Por otra parte, y dado el miedo y percepciones distorsionadas de riesgo y consecuencias dañinas se informan de comportamientos sociales negativos. Estos estados y conductas pueden dar pie a problemas en salud mental publica incluidas reacciones de angustia insomnio, ira, miedo extremo a la enfermedad adoptando comportamientos riesgosos para la salud como mayor uso de alcohol y tabaco y aislamiento social, trastornos específicos como trastorno de estrés postraumático trastornos de ansiedad, depresión, y somatizaciones.⁷⁴

Previo al inicio de la pandemia ya se había estudiado la necesidad de contar con un servicio de cuidados intesivos que permitiera la integración de las familias en el cuidado de sus pacientes en los momentos de mayor vulnerabilidad, así pues surge el proyecto HU- CI (unidad de cuidados intensivos humanizada), el término humanizar en sentido estricto significa hacer humano, familiar y afable a alguien o algo. En el ambito de la salud dicho termino busca ser una ideología que permita una alianza con la persona y su forma de vivir, visibilizar aspectos de la calidad e incorporar compromisos éticos de considerar a la persona en su globalidad tanto

de autonomía como en su dimensión más subjetiva, para lograrlo hay que respetar que cada persona es única e irrepetible, y responde de manera diferente a las crisis vitales. Por tanto, es necesario englobar el ámbito asistencial (cuidado y cuidador), ético, cultural, el ámbito de las competencias profesionales (comunicación, habilidades), así como los recursos humanos a demás se busca la creación de espacios con un ambiente de bienestar y calidez, mediante la integración y colaboración de la comunidad, con el individuo y la colectividad. Todo ello implica la necesidad de la inclusión de las ciencias humanas en la formación del personal sanitario, y, por supuesto, supone proteger el derecho a mantener el control sobre la propia vida. Se trata de una iniciativa solidaria, de integración y cercanía para con los pacientes y familiares, con idea de atender las necesidades y expectativas afectivas al permitir una atención asistencial con una atención mucho más personalizada.⁷⁵

El fenómeno de la deshumanización en las unidades de cuidados intensivos se puede definir como la despersonalización, y pone al proceso patológico como único objetivo de actuación sanitaria. Algunas de las principales causas de deshumanización son el uso de la tecnología que lleva a la cosificación del enfermo la superespecialización, la aplicación de los criterios mercantilistas a la gestión sanitaria, y la negación de que el sufrimiento y la muerte afectan por igual a pacientes, familiares y profesionales.⁷⁵

Desgraciadamente derivado del riesgo de contagio del virus las unidades de cuidados intensivos han restringido en su totalidad las visitas de familiares afectando así de manera directa el patrón rol relaciones, aunque el personal de salud ha extremado esfuerzos por mantener informado a los familiares sobre las condiciones de su familiar los sentimientos de incertidumbre se hacen presentes pudiéndose diagnosticar al individuo y su familia con “deterioro de la interacción social” código 00052 en cuya definición se describe como la cantidad insuficiente o excesiva o cualitativamente ineficaz de intercambio social situación que se hace presente en el paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV - 2, los factores relacionados a este problema real de salud son el aislamiento

terapéutico, ausencia de personas significativas, barreras ambientales, barreras de comunicación, en España los creadores del proyecto HU - CI plantean la posibilidad de hacer partícipes a los familiares durante el cuidado de sus familiares en la unidad de cuidados intensivos sin embargo la actual crisis epidemiológica a nivel mundial así como el desabasto en algunas instituciones públicas y privadas así como los altos costos hacen compleja la implementación de dichos programas en territorio mexicano.

Alteración del Patrón funcional No. 9 sexualidad reproducción en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en pronóstico por complicación de SARS COV-2

Dado a que el paciente no puede verbalizar sus sentimientos y opiniones por la medida terapéutica empleada se hace imposible la valoración de este patrón funcional por lo que su descripción no se abordará en el documento.

Alteración del Patrón funcional No. 10 Adaptación – Tolerancia al estrés en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en pronóstico por complicación de SARS COV-2

A lo largo de la historia de la Enfermería, numerosas perspectivas teóricas han considerado a la persona, en todo su ser y espíritu, como objeto clave del cuidado enfermero naciendo así las teorías humanísticas que comprenden al paciente como persona que siente y que necesita ser comprendido, mediante actitudes y comportamientos como la presencia, la empatía y la escucha activa. Una evolución de estas teorías, que destaca por su amplio desarrollo basado en una extensa evidencia científica, es la teoría del cuidado humano de Jean Watson, como máximo exponente de los cuidados humanizados en enfermería. Todos los factores de cuidado que propone en su teoría giran en torno del cuidado de la persona y su contexto social, desde un punto de vista integral.⁷⁶

Alteración del Patrón funcional No. 11 valores – creencias en el paciente con Ventilación Mecánica Invasiva en pronó por complicación de SARS COV-2

La profesión de enfermería se ha caracterizado por concebir al ser humano como un ser biopsicosocial – espiritual, bajo este modelo los cuidados enfermeros debe llevarse a cabo de manera holística con una atención integral que contempla las necesidades físicas, emocionales, sociales y espirituales. Las intervenciones buscan mejorar la calidad de vida, proporcionar comodidad, bienestar físico, pero también comodidad, bienestar espiritual. El dolor, el miedo, la soledad y la percepción del sufrimiento familiar son algunas de las características físicas y emocionales de los pacientes el apoyo familiar es necesario para facilitar el proceso de duelo y derivado de ello la familia es también objeto de cuidados para el personal de enfermería.⁷⁶

La interacción de cuidado se caracteriza por el contacto físico, la presencia, y un discurso empático y tranquilizador; aun en esta situación pandémica y el uso de equipo de protección personal que limita el contacto con el paciente los cuidados de enfermería deben continuar con un enfoque humanizado, es deber de enfermería respetar y salvaguardar aquellas creencias y valores que sean parte del paciente y su familia.⁷⁶

La muerte, además de ser un hecho biológico, posee una dimensión social y cultural en la cual el personal de enfermería especialista en cuidados intensivos juega un papel de suma importancia ya que participa de manera activa en dicho proceso tanto con el paciente como con los familiares llevando así la gestión del proceso de muerte y con ello se convierte en parte del proceso de duelo, las unidades de cuidados intensivos son áreas tecnificadas con alta concentración de tecnologías de soporte vital y de personal cualificado para la intervención del paciente en estado crítico. Una de las características de la UCI son reconocidos como espacios cerrados, altamente tecnificado y con rigurosos horarios de visitas

mismos que debido a la pandemia se han visto modificados de manera radical para así evitar la propagación y el contagio del SARS COV-2 limitando las visitas convirtiéndose como único medio de información la retroalimentación entre el personal médico y los familiares dicha práctica sin duda hace más complejo el proceso de duelo dejando una gran deuda socioemocional en familiares que cursan con este proceso fisiopatológico.

5.8 Escalas predictoras de mortalidad en el paciente con VMI en pronóstico por complicación del SARS CoV2

El juicio clínico no puede ser sustituido por escalas de gravedad, pero son útiles para su enfoque inicial. Con la información disponible actualmente, se ha observado en los pacientes que presentan un cuadro grave de la enfermedad una progresión de unos 10-15 días tras el inicio de síntomas hasta presentar insuficiencia respiratoria. Esto debe alertar y valorar un ingreso precoz en la Unidad de Cuidados Intensivos. Si se cumplen los criterios de gravedad y si hay disponibilidad se recomienda que el manejo clínico se realice en habitaciones de presión negativa, aisladas y en la Unidad de Cuidados Intensivos. De no estar disponible este tipo de estancia se le atenderá en una habitación de uso individual con baño, con ventilación natural o climatización independiente.

Una valoración más completa de la gravedad se realizará mediante escalas como el PSI y la CURB-65. Estas escalas son útiles tanto en la decisión inicial de hospitalización como apoyo al juicio clínico. Para valorar el ingreso en UCI se recomiendan los criterios ATS/IDSA mayores y menores.

- Escala de gravedad CURB-65: acrónimo de: C confusión aguda, Urea >19 mg/dL, Frecuencia respiratoria ≥ 30 RPM, B Presión sistólica ≤ 90 mmHg o diastólica ≤ 60 mmHg y 65 edad ≥ 65 . Cada ítem puntúa 1. Se recomienda ingreso hospitalario si puntuación total ≥ 1 . En el ámbito extrahospitalario se emplea CRB-65.

Criterios de ingreso en UCI. Los criterios ATS/IDSA empleados en la neumonía pueden ayudar al clínico en la decisión de ingreso en UCI

Tabla 3. Criterios para el ingreso en la unidad de cuidados intensivos.

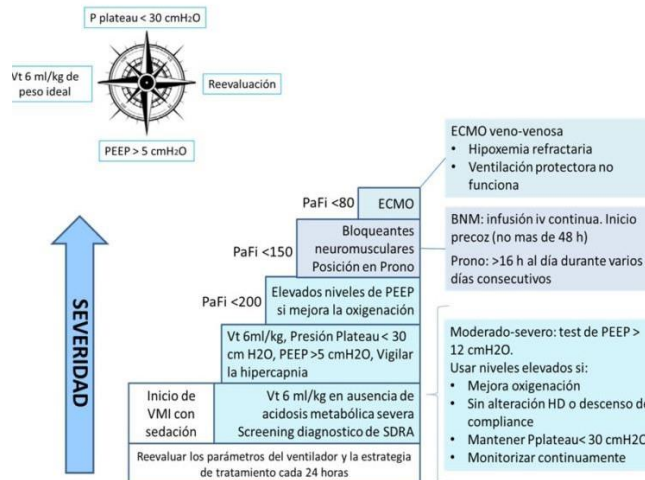
| Criterios de ingreso en UCI ATS/IDSA: 1 mayor o 3 menores | |
|--|--|
| Criterios mayores: | |
| <ul style="list-style-type: none"> Necesidad de ventilación mecánica invasiva Shock con necesidad de vasopresores | |
| Criterios menores: | |
| <ul style="list-style-type: none"> Frecuencia respiratoria >30 RPM PaO₂/FIO₂ < 250 Infiltrados multilobares Confusión/desorientación Uremia (BUN >20 mg/DL) Leucopenia <4.000 cel/mm³ Trombocitopenia: plaquetas <100.000 cels/mm³ Hipotermia (T central <36.8) Hipotensión con necesidad de administración agresiva de fluidos | |

- Escala SOFA: Esta escala se utiliza en Neumonía grave y/o sepsis fundamentalmente en la UCI para cuantificar el fallo de órganos y para seguimiento evolutivo (tabla 4).

Tabla 4. Escala Sepsis related Organ Failure Assessment (SOFA).

| Escala SOFA (Sepsis related Organ Failure Assessment) | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|--|--|---|
| Criterio | 0 | +1 | +2 | +3 | +4 |
| Respiración PaO ₂ /FIO ₂ (mm Hg) o SaO ₂ /FIO ₂ | >400 | <400 221-301 | <300 142-220 | <200 67-141 | <100 <67 |
| Coagulación Plaquetas 10 ³ /mm ³ | >150 | <150 | <100 | <50 | <20 |
| Hígado Bilirrubina (mg/dL) | <1,2 | 1,2-1,9 | 2,0-5,9 | 6,0-11,9 | >12,0 |
| Cardiovascular Tensión arterial | PAM ≥70 mmHg | PAM <70 mmHg | Dopamina a <5 o Dobutamina a cualquier dosis | Dopamina a dosis de 5,1-15 o Adrenalina a ≤0,1 o Noradrenalina a ≤0,1 | Dopamina a dosis de >15 o Adrenalina >0,1 o Noradrenalina a >0,1 |
| Sistema Nervioso Central Escala de Glasgow | 15 | 13-14 | 10-12 | 6-9 | <6 |
| Renal Creatinina (mg/dL) o Flujo urinario (mL/d) | <1,2 | 1,2-1,9 | 2,0-3,4 | 3,5-4,9 <500 | >5,0 <200 |

PaO₂: presión arterial de oxígeno; FIO₂: fracción de oxígeno inspirado; SaO₂: Saturación arterial de oxígeno periférico; PAM: presión arterial media; a). PaO₂/FIO₂ es relación utilizada preferentemente, pero si no está disponible usaremos la SaO₂/FIO₂; b). Medicamentos vasoactivos administrados durante al menos 1 hora (dopamina y noradrenalina como µg/kg/min) para mantener la PAM por encima de 65 mmHg.



5.9 Propuesta de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2



Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

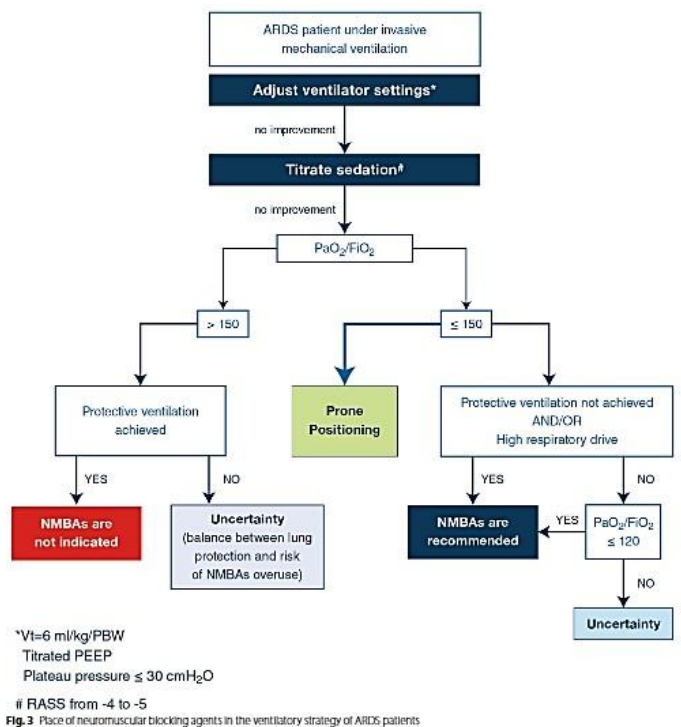
| <i>Dominio: 4 Actividad/ Reposo</i> | <i>Clase: 4 respuestas cardiovasculares pulmonares</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: E- cardiopulmonar</i> | | |
|---|--|--|---|--|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA | |
| <p><u>Etiqueta (problema) (P)</u></p> <p>00030 Deterioro del intercambio de gases</p> <p><u>Definición:</u></p> <p>Exceso o déficit en la oxigenación y /o eliminación de dióxido de carbono en la membrana alveolo capilar</p> <p><u>Factores relacionados (causas) (E)</u></p> <p>Cambios de la membrana alveolocapilar Desequilibrio en la ventilación- perfusión</p> <p><u>Características definitorias (signos y síntomas)</u></p> <p>Cianosis Coloración anormal en la piel Confusión Diaforesis Disnea Gasometría arterial anormal (pH arterial, disminución CO2) Respiración anormal (Frecuencia, ritmo, profundidad) Taquicardia</p> | <p>(0402) Estado respiratorio: Intercambio gaseoso</p> | <p>Presión parcial del Oxígeno en la sangre arterial (PaO2).</p> <p>Presión parcial del dióxido de carbono en la sangre arterial (PaCO2).</p> <p>pH arterial.</p> <p>Saturación de O2.</p> <p>Volumen corriente.</p> <p>CO2.</p> <p>Hallazgos en la radiografía de tórax.</p> <p>Equilibrio entre ventilación y perfusión.</p> <p>Cianosis. Deterioro cognitivo.</p> | <p>Desviación grave del rango normal 1</p> <p>Desviación sustancial del rango normal 2</p> <p>Desviación moderada del rango normal 3</p> <p>Desviación leve del rango normal 4</p> <p>Sin desviación del rango normal 5</p> <p>Grave 1 Sustancial 2 Moderado 3 Leve 4 Ninguno 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> | |

Campo: 2. Fisiológico complejo **Clase:** k control respiratorio

INTERVENCIONES (NIC): 3300 Manejo de la ventilación mecánica: invasiva

ACTIVIDADES

• Administrar los agentes paralizantes musculares, sedantes y analgésicos narcóticos que sean apropiados.



- Realizar aspiración, en función de la presencia de sonidos adventicios y/o aumento de las presiones inspiratorias.
- Controlar la cantidad, color y consistencia de las secreciones pulmonares, y documentar los resultados periódicamente.
- Detener la alimentación nasogástrica durante la aspiración y de 30 a 60

Fundamentación

RECOMENDACIONES PARA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

- Se recomienda el uso de doble guante, tras llevar a cabo la intubación y la manipulación de la vía aérea se retirarán el primer par de guantes.
- Si la intubación es planificada, se debe realizar preoxigenación con oxígeno al 100% usando mascarilla facial durante un periodo de al menos 5 minutos, asegurándose el sellado de la misma.
- Evitar si es posible la ventilación manual antes de la intubación. Si fuera necesario, se realizará un correcto sellado de la mascarilla para evitar fugas y se utilizarán pequeños volúmenes corrientes aumentando la frecuencia respiratoria.
- Se recomienda que la intubación sea llevada a cabo por el profesional disponible más experimentado en el manejo de la vía aérea.
- Se recomienda un protocolo de inducción de secuencia rápida, previendo la realización de presión cricoidea por parte de un asistente.
- Valorar el uso de laringoscopia/videolaringoscopia desechable.
- Ante vía aérea difícil prevista, considerar el uso de un dispositivo alternativo preferentemente un videolaringoscopio de pala angulada. Prever el uso de una guía de intubación.
- Se recomienda el empleo de tubos endotraqueales con balón, así como el uso de aspiración subglótica y sistema de aspiración cerrado.
- Comprobar inmediatamente tras la intubación la posición del tubo endotraqueal. Asegurar la adecuada protección del estetoscopio y la limpieza posterior de todo el material no desechable empleado.⁸⁶

VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA.

Si se realiza ventilación mecánica, se emplearán dos filtros antimicrobianos de alta eficiencia (ramas inspiratoria y espiratoria) y todo el material utilizado será preferentemente desechable (se catalogará como residuo de clase III). Se usará el sistema de aspiración cerrado de secreciones. La utilización de filtros de alta eficiencia permite el intercambio de calor y humedad.

- Evitar el uso de humidificación activa durante el tiempo de ventilación mecánica.
- Durante el tiempo en que el paciente se encuentre en ventilación mecánica, se evitarán las desconexiones

minutos antes de la fisioterapia torácica.

- Vigilar el progreso del paciente con los ajustes de ventilador actuales y realizar los cambios apropiados .
- Observar si se producen efectos adversos de la ventilación mecánica (p. ej., desviación traqueal, infección, barotraumatismo, volutrauma, gasto cardíaco reducido, distensión gástrica, enfisema subcutáneo).
- Monitorizar los efectos de los cambios del ventilador sobre la oxigenación: gasometría arterial, SaO₂, SvO₂, CO₂ teleespiratorio, Qsp/Qt y A-aDO₂, así .
- Monitorizar el grado de cortocircuito, capacidad vital, Vd/Vt, VVM, fuerza inspiratoria y VEMS para determinar si el paciente está listo para el destete de la ventilación mecánica, de acuerdo con el protocolo del centro.
- Documentar todos los cambios de ajustes del ventilador con una justificación de los mismos.
- Documentar todas las respuestas del paciente al ventilador y los cambios del ventilador (p. ej., observación del movimiento/ auscultación del tórax, cambios radiológicos, cambios en las gasometrías arteriales).

- Previo al ingreso de la UCI colocación de EPP específico para protección del SARS CoV 2: Respirador N95 o equivalente, protección ocular (goggles o careta), gorro opcional, bata de manga larga impermeable desechable o de algodón, guantes no estériles desechables.
- Realizar pruebas de ajuste previas al uso de respirador N95, FPP2 garantice el ajuste, para garantizar que el equipo es compatible con su anatomía y condiciones físicas del trabajador (personal de enfermería)
- Independientemente del uso de EPP se deberán realizar las acciones de higiene de manos en los 5 momentos indicados.⁸⁵

LA SECUENCIA DE COLOCACIÓN DE EPP ES EL SIGUIENTE:

1. Retirar todos los aditamentos personales (joyas, reloj, teléfono celular, bolígrafos, otros.)
2. Realizar higiene de manos con agua y jabón o bien con solución a base de alcohol gel >60%
3. Colocar la bata de manga larga impermeable desechable o de algodón, en dicho paso, es vital que las sujeciones se amarren de forma óptima en la parte posterior y lateral
4. Colocarse cubrebocas quirúrgico triple capa identificando las partes internas y externas, sujetarla únicamente por las cintas elásticas, cubrir nariz y hasta barbilla, ajustando la parte superior al puente de la nariz.
- 4.1 En el caso de procedimientos generadores de aerosoles utilice respirador N95/ FPP2 o equivalente autorizado por la autoridad sanitaria competente que garantice adecuado sellado.

-El material utilizado será el imprescindible para su atención, para su uso individual y específico en esta habitación y para ese paciente, preferentemente desechable, y el equipamiento utilizado no desechable deberá ser limpiado y desinfectado según las recomendaciones de los servicios de equipos de prevención y control de la infección.⁸⁶

Se recomienda usar ventilación de bajo volumen tidal (Vt) (Vt 4-8 mL/kg del peso predicho) y evitar una presión meseta por encima de 30 cm H₂O. Debido que una revisión sistemática y un metanálisis de ECAs encontraron una asociación inversa entre un gradiente de Vt más grande y la mortalidad. Además, los autores encontraron que el uso de una estrategia protocolizada de bajo Vt con PEEP alto (ECAs y 1.629 pacientes) redujo el riesgo de muerte (RR, 0,80, IC 95%, 0,66 a 0,98). Resaltando que, en la evidencia disponible, varias pautas recomiendan el uso de Vt bajo (4-8 ml / kg de peso corporal predicho) en pacientes con SDRA. Con respecto a la relación I: E, ajústela por flujo o por tiempo inspiratorio programando una relación I: E de 1:1.5 o 1:2. Todas estas acciones son para lograr un mínimo de 88% a 92% de saturación arterial de oxígeno. Ahora, sobre los valores de PEEP, estos serán de 5 a 8 cmH₂O pero los pacientes con un índice de masa corporal >40 el valor de PEEP será de 10, y para una PaFi >150 será de 8 a 12; pero, con resultados de PaFi <150 será de 12 a 14 cmH₂O y sugerimos pronar al paciente lo antes posible y ventilar continuamente en esta posición durante al menos 12-16 h/día, preferiblemente dentro de las 72 horas posteriores a la intubación endotraqueal, porque el posicionamiento en prono hace que la ventilación sea más homogénea al disminuir la distensión alveolar ventral y el colapso alveolar dorsal. Esto puede reducir la diferencia entre las presiones transpulmonares dorsales y ventrales, además de reducir la compresión pulmonar y mejorar la perfusión.⁸⁷

5. Colocar la protección ocular (goggles o careta). En caso de goggles se deberá de fijar primero en los ojos y pasando el elástico por la parte posterior de la cara, asegurar el sello adecuado perioocular y áreas circundantes, verificando que no interfiera con el sellado del respirador en caso de haber requerido este equipo.
6. Colocar el gorro desechable cubriendo toda la zona del cabello, incluyendo las orejas (opcional y solo para las áreas de generación de aerosoles)
7. Colocar el par de guantes desechables siendo importante que estos cubran las empuñaduras de la bata para evitar contaminación.⁸⁵

UNA VEZ UTILIZADOS LOS COMPONENTES DEL EPP SE PROCEDE A RETIRARLOS, EN LA SIGUIENTE SECUENCIA DE RETIRO:

1. Realizar desinfección de guantes previo a su retiro con solución a base de alcohol gel >60% o toallitas alcoholadas.
2. Retirar los guantes de forma lenta y segura, de la siguiente forma:
 - 2.1 Comience por pellizcar y sostener el guante (con la otra mano enguantada) entre la palma y el área de la muñeca.
 - 2.2 Despegue el guante de la muñeca hasta que se dé la vuelta y cubra los dedos.
 - 2.3 Con la mano ahora medio enguantada pellizque y sujete la mano totalmente enguantada entre la palma y la muñeca
 - 2.4 Despegue el guante de la muñeca hasta que se dé la vuelta y cubra los dedos
 - 2.5 Ahora que ambas manos están medio enguantadas quítese el guante de una mano por completo agarrando la parte exterior del guante y despegándolo de la mano
 - 2.6 Haga lo mismo para la mano restante medio enguantada usando la mano no enguantada, mientras siempre agarre la parte interior del guante. Deseche los guantes.
3. Realizar higiene de manos con solución a base de alcohol gel >60%.
4. Retirar la bata de forma lenta y cuidadosa de la siguiente forma:
 - 4.1 Tome tela cercana a los velcros y tire suavemente para separarlos, o desate el nudo de las cintillas
 - 4.2 Tome la cinta larga de la cintura y tire para desamarrar la bata
 - 4.3 Realice movimientos circulares con los hombros hacia delante tratando de deslizar la bata por los hombros y posteriormente hasta sus brazos
 - 4.4 Con su mano dominante introduzca sus dedos por debajo del puño contrario y extraiga parte de la manga para cubrir la mano, con la mano cubierta tire de la manga contraria para cubrir su mano visible
 - 4.5 Ubique sus manos al centro y empiece a enrollar la bata sobre si misma envolviendo la parte externa, saque sus manos solo tocando la parte interna de

Las epidemias de enfermedades altamente infecciosas como la enfermedad por el virus SARS-CoV2, representan un reto para los trabajadores de la salud ya que se enfrentan a un riesgo mayor de infección que la población general debido a riesgo de exposición durante sus actividades laborales, por lo que es indispensable el uso correcto del Equipo de Protección Personal (EPP) para así disminuir el riesgo de exposición como parte de estrategias de prevención y control de infecciones.⁸⁵

RETIRO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Uno de los momentos de mayor riesgo de contaminación es el retiro de los elementos empleados como parte del EPP, por ello es de suma importancia contemplar las siguientes consideraciones:

- a) Las partes del EPP más contaminadas son aquellas que tienen mayor contacto con el paciente, como son la cara anterior del EPP junto con mangas de la bata y guantes
- b) Las mucosas oral, nasal y conjuntival constituyen la vía de entrada para el contagio por lo que el retiro de los elementos de protección facial debe realizarse en la fase final de procedimiento, es decir, posterior al retiro de todos los otros elementos.⁸⁵

MIORRLAJANTES EN VMI EN PRONO

(Bloqueadores neuromusculares)

Fisiológicamente, la acetilcolina (ACh) se libera de la terminación del nervio motor presináptico, se difunde a través de la hendidura sináptica y se une a los receptores nicotínicos de acetilcolina (AChR) activados por ligando en la placa terminal motora postsináptica. La unión de ACh aumenta la permeabilidad de la membrana, lo que disminuye el potencial transmembrana. Cuando se alcanza el potencial umbral, el potencial de acción se propaga, lo que resulta en la contracción de las células del músculo esquelético. La acción de la ACh es rápidamente terminada por la enzima acetilcolinesterasa. Los bloqueadores neuromusculares causan relajación del músculo esquelético al bloquear la unión neuromuscular del receptor de acetilcolina. Estos agentes se clasifican por su mecanismo de acción y estructura química. Los bloqueadores neuromusculares despolarizantes se unen y activan los AChR, mientras que los NMBA no despolarizantes se unen y antagonizan competitivamente los AChR. La succinilcolina es el único agente despolarizante, pero no se utiliza como infusión continua. El grupo de bloqueadores neuromusculares no despolarizantes se subdivide según su estructura en bencilisquinolinio, por ejemplo, atracurio, cisatracurio y mivacurio, y compuestos amino esteroides, por ejemplo, rocuronio, vecuronio y pancuronio.⁹²

- la bata y separándola del cuerpo
- 4.6 Deseche la bata de manga larga impermeable desechable en el contenedor designado
 - 4.7 En caso de bata de algodón, deposítela en el contenedor para llevar a la lavandería
 5. Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60%
 6. Inclinar la cabeza 15° hacia delante de su cuerpo y en caso de usarlo retire el gorro (en caso de haberlo colocado-opcional) de la parte posterior hacia el frente, asegurando que no toque la cara externa del mismo y no toque su piel, deseche en contenedor designado
 7. Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60%
 8. Inclinar la cabeza 15° hacia delante y retirar lentamente los goggles o careta, tomando con cuidado el elástico de la parte posterior, jalando hacia la parte frontal. Coloque con cuidado las gafas en el recipiente correspondiente para su limpieza y desinfección de preferencia en la CEYE o área y procedimiento estandarizado establecido.
 9. Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60%
 10. Retirar el cubrebocas quirúrgico inclinando la cabeza 15° hacia delante, sujetándolo de los elásticos procurando no tocar la parte externa del cubrebocas y deséchela en el contenedor de la basura especial.
 - 10.1 En el caso de procedimientos generadores de aerosoles retire el respirador N95/ o equivalente.
 11. Realizar higiene de manos con agua y jabón o con solución a base de alcohol gel >60%.⁸⁵

posibles efectos beneficiosos de los NMBA en pacientes con SDRA Se han propuesto varias hipótesis fisiopatológicas para explicar por qué los NMBA utilizados durante la fase aguda del SDRA de moderado a grave podrían mejorar los resultados. La figura 1 resume los mecanismos clave. Los principales efectos probablemente implican lo siguiente: Reducción de las asincronías paciente-ventilador y mejor adaptación a la ventilación protectora Un mejor control del volumen corriente al limitar los esfuerzos inspiratorios y la inhibición de la espiración activa ayudan a disminuir el baro, el volumen y el atelectrauma [12]. Por tanto, los NMBA limitan la aparición de oscilaciones altas y grandes de la presión transpulmonar relacionadas con esfuerzos inspiratorios intensos, así como el colapso espiratorio al inhibir la espiración activa. Los esfuerzos espiratorios intensos pueden generar presión transpulmonar negativa (cuando la presión pleural es mayor que la PEEP) y provocar un colapso alveolar [13]. Por cierto, los NMBA podrían limitar la baja de contratación y permitir el mantenimiento de la PEEP [13, 14]. Estos eventos están asociados con una disminución del flujo sanguíneo pulmonar y la permeabilidad alveolo-capilar. Los NMBA también evitan el apilamiento de la respiración, una interacción paciente-ventilador en la que se producen ciclos inspiratorios consecutivos de la máquina en estrecha sucesión exhalación incompleta entre ellos, típicamente debido al esfuerzo de los músculos inspiratorios al principio de la fase espiratoria de la máquina. El apilamiento de la respiración puede resultar en una exposición regular a un Vt alto oculto y potencialmente dañino a pesar de la configuración del ventilador consistente con una estrategia de protección pulmonar. Al eliminar la disincronía del apilamiento de la respiración, los NMBA aseguran la provisión de la estrategia de bajo Vt prevista [15]. Los esfuerzos inspiratorios pueden ser clínicamente indetectables o estar asociados con un disparo inverso no diagnosticado (una respiración administrada por el ventilador que desencadena una contracción del diafragma responsable de una respiración espontánea [16]), que puede ser frecuente incluso bajo sedación profunda en pacientes no paralizados [17]. Por último, se ha demostrado que una tasa elevada de asincronías se asocia con una mayor mortalidad hospitalaria y en la UCI [18]. Por último, paralizar los músculos ventilatorios para permitir una ventilación controlada podría facilitar la tolerancia de la hipercapnia permisiva. Se ha demostrado que la disminución del consumo de oxígeno Los NMBA disminuyen el consumo de oxígeno, principalmente al eliminar la actividad muscular y mejorar la oxigenación sistémica, en particular en los músculos implicados en la función respiratoria [19]. A través de estomecanismo, los NMBA probablemente reducen la demanda respiratoria y el gasto cardíaco, seguidos de un aumento en la presión parcial venosa mixta de oxígeno y la presión parcial de oxígeno arterial. La reducción del

| | |
|--|---|
| | <p>trabajo respiratorio durante la ventilación mecánica por parálisis neuromuscular puede reducir el consumo de oxígeno de todo el cuerpo de manera significativa (se ha informado una reducción del 25% [20]) y redistribuir el flujo sanguíneo al lecho vascular esplácnico y otros lechos vasculares no vitales [20]. Ahorrando consumo de oxígeno, los NMBA podrían reducir la demanda respiratoria, contribuyendo a reducir el VILI de la ventilación minuto alta y el esfuerzo excesivo del paciente, mientras que la disminución del gasto cardíaco puede disminuir el VILI de la tensión vascular pulmonar [21]. Mayor distensibilidad toracopulmonar y capacidad residual funcional Esto podría estar asociado con una disminución de la derivación intrapulmonar debido al mantenimiento de la PEEP y una menor atelectasia en las regiones dependientes de los pulmones [22]. Los NMBA mejoran las propiedades viscoelásticas mecánicas de la pared torácica. Una relación ventilación-perfusión mejorada también puede estar relacionada con una distribución más uniforme de la perfusión pulmonar debido a la aplicación de pulmones inferiores</p> |
|--|---|

| <p>Campo: 2. Fisiológico complejo Clase: k control respiratorio</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 1910 Manejo del equilibrio acidobásico</p> | <p>Fundamentación</p> |
|---|---|
| <p>ACTIVIDADES</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Monitorizar las tendencias de pH arterial, PaCO₂, y HCO₃ para determinar el tipo concreto de desequilibrio (p. ej., respiratorio o metabólico) y los mecanismos fisiológicos compensadores presentes (p. ej., compensación pulmonar o renal, amortiguadores fisiológicos). • Monitorizar la gasometría arterial y los niveles de electrolitos séricos y urinarios, según se precise. • Monitorizar las complicaciones de las correcciones de los desequilibrios acidobásicos (p. ej., reducción rápida de la alcalosis respiratoria crónica que provoca acidosis metabólica). • Monitorizar las alteraciones acidobásicas mixtas (p. ej., alcalosis respiratoria primaria y acidosis metabólica primaria). • Monitorizar el patrón respiratorio. • Monitorizar los determinantes del aporte tisular de oxígeno (p. ej., PaO₂, SaO₂, niveles de hemoglobina y gasto cardíaco) • Monitorizar los síntomas de insuficiencia respiratoria (p. ej., niveles bajos de PaO₂ y elevados de PaCO₂, así como fatiga de los músculos respiratorios). | <p>Una variable que generalmente se ignora es la respuesta de la PaCO₂ a la posición prona. Cuando la posición de decúbito prono se asocia con una disminución de la PaCO₂ para la misma ventilación minuto, el resultado clínico parece más favorable. El reclutamiento de unidades perfundidas y previamente colapsadas da como resultado una derivación reducida y, por lo tanto, favorece una reducción de la PaCO₂. Además, una inflación más homogénea debería estar asociada con una disminución del espacio muerto que se origina en unidades pulmonares que estaban relativamente sobreinfladas en decúbito supino. Entonces podemos preguntarnos sobre los posibles mecanismos que aumentarían la PaCO₂ después de pronar. En la ventilación controlada por presión no ajustada, la reducción de la distensibilidad de la pared torácica en decúbito prono tendería a reducir el volumen corriente y, en consecuencia, reduciría la ventilación alveolar. Si en ventilación controlada por volumen, el aumento de la presión pleural debido a la distensibilidad de la pared torácica disminuida puede reducir el retorno</p> |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Monitorizar las entradas y salidas.• Monitorizar el estado hemodinámico, incluidos los niveles de PVC, PAM, PAP y PECP. Proporcionar la reposición de los niveles normales de electrolitos (p. ej., potasio y cloruro), si es necesario. | venoso y, si se acompaña de una reducción de la perfusión regional, aumentará el espacio muerto. ⁹¹ |
|---|--|

Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

| <i>Dominio: 4 Actividad/ Reposo</i> | <i>Clase: 4 respuestas cardiovasculares pulmonares</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: E- cardiopulmonar</i> | | |
|--|--|--|--|--|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA | |
| <p><u>Etiqueta (problema) (P)</u></p> <p>00029 Disminución del gasto cardíaco</p> <p><u>Definición:</u></p> <p>La cantidad de sangre bombeada por el corazón es inadecuada para satisfacer las demandas metabólicas del cuerpo</p> <p><u>Factores relacionados (causas) (E)</u></p> <p>Alteración de la poscarga</p> <p><u>Características definitorias (signos y síntomas)</u></p> <p><i>Alteración de la poscarga</i> Aumento de la resistencia vascular pulmonar. Aumento de la resistencia vascular sistémica. Disminución de los pulsos periféricos Oliguria Prolongación del tiempo de llenado capilar Variaciones en la lectura de la presión arterial</p> | (0414) Estado cardiopulmonar | <p>Presión arterial sistólica</p> <p>Presión arterial diastólica</p> <p>Ritmo cardíaco Ritmo Respiratorio</p> <p>Eliminación urinaria</p> <p>Saturación de oxígeno</p> <p>Retracción torácica</p> <p>Edema periférico</p> <p>Edema pulmonar</p> <p>Diaforesis</p> | <p>Desviación grave del rango normal 1</p> <p>Desviación sustancial del rango normal 2</p> <p>Desviación moderada del rango normal 3</p> <p>Desviación leve del rango normal 4</p> <p>Sin desviación del rango normal 5</p> <p>Grave 1</p> <p>Sustancial 2</p> <p>Moderado 3</p> <p>Leve 4</p> <p>Ninguno 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> | |

| <p>Campo: 02 Fisiológico: complejo Clase: N Control de la perfusión tisular</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 4150 Regulación hemodinámica</p> | <p>Fundamentación</p> |
|--|---|
| <p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar una evaluación exhaustiva del estado hemodinámico (comprobar la presión arterial, frecuencia cardíaca, pulsos, presión venosa yugular, presión venosa central, presiones auriculares y ventriculares izquierdas y derechas, así como presión de la arteria pulmonar). • Utilizar múltiples parámetros para determinar el estado clínico del paciente (la presión del pulso proporcional se considera el parámetro definitivo). • Monitorizar y documentar la presión del pulso proporcional (presión sistólica menos presión diastólica, dividido entre la presión sistólica, expresando el resultado como proporción o porcentaje). • Reconocer la presencia de signos y síntomas precoces de alerta indicativos de un compromiso del sistema hemodinámico (p. ej., disnea, disminución de la capacidad de realizar ejercicio, ortopnea, fatiga intensa, mareo, aturdimiento, edema, palpitaciones, disnea paroxística nocturna, ganancia repentina de peso). • Determinar el estado de volumen (si el paciente presenta hipervolemia, hipovolemia o normovolemia). • Monitorizar los signos y síntomas de problemas del estado de volumen (p. ej., distensión de las venas del cuello, elevación de la presión de la vena yugular interna, reflujo hepatoyugular positivo, edema, ascitis, crepitantes, disnea, ortopnea, disnea paroxística nocturna). • Monitorizar la presencia de signos y síntomas de problemas del estado de perfusión (p. ej., hipotensión sintomática, frialdad de las extremidades incluidos los brazos y las piernas, elevación de los niveles séricos de creatinina y BUN, hiponatremia, presión diferencial reducida y presión del pulso proporcional del 25% o menor). • Auscultar los sonidos pulmonares para ver si hay crepitantes u otros sonidos adventicios. • Saber que los sonidos pulmonares adventicios no son el único indicador de problemas hemodinámicos. • Auscultar los ruidos cardíacos. • Monitorizar la resistencia vascular pulmonar y sistémica. • Monitorizar el gasto cardíaco o índice cardíaco y el índice de trabajo sistólico ventricular izquierdo. | <p>Los pacientes COVID-19 pueden desarrollar síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, el cual tiene cuatro momentos críticos a nivel hemodinámico. El primero de ellos es una vasoconstricción pulmonar hipóxica (VCPH), la cual puede ocasionar hipertensión pulmonar y, a su vez, disfunción del ventrículo derecho. Estas dos últimas situaciones pueden hacer que el paciente sea muy poco tolerante a cargas de volumen intravascular, lo que se puede evidenciar fácilmente por ultrasonido al encontrar un ventrículo derecho del mismo tamaño o mayor que el ventrículo izquierdo, junto con una vena cava inferior dilatada y sin colapso.⁸⁹</p> <p>El segundo tipo de crisis hemodinámica de estos pacientes es cuando se encuentran en la llamada «tormenta de citoquinas», la cual está caracterizada por niveles de interleucina 6 altos, proteína C reactiva > 100 mg/dL, ferritina > 600 µg, y eventos sostenidos de fiebre > 38 °C, la cual puede causar un estado de sepsis, vasodilatación y/o depresión miocárdica, incluyendo ruptura de placas ateromatosas en coronarias que lleven a infarto agudo de miocardio.⁸⁹ El tercero son crisis relacionadas con eventos tromboticos, como la tromboembolia pulmonar, que se ha asociado a niveles de dímero D alto al ingreso de estos pacientes. El cuarto y más grave evento de crisis hemodinámica de estos pacientes es un cuadro de choque cardiogénico, causado por una miocarditis fulminante viral. Por lo tanto, no recomendamos hacer ninguna prueba estática o dinámica de respuesta a volumen por dos motivos: en primer lugar, los pacientes con algún grado de hipertensión pulmonar difícilmente son respondedores a volumen. Segundo y más importante, todas las pruebas dinámicas y/o estáticas de respondedor a volumen carecen de validez fisiológica en escenarios de hipertensión pulmonar. De hecho, la variabilidad de la presión de pulso puede verse aumentada como dato de disfunción de ventrículo derecho y no como un dato de respuesta a volumen.⁸⁹</p> <p>POSICIÓN PRONA Y HEMODINÁMICA</p> <p>En el estudio APRONET, una de las razones más frecuentes para no realizar la posición prona fue una presión arterial media por debajo de 65 mmHg. Sin embargo, el deterioro hemodinámico, una condición frecuente en el SDRA, no es una contraindicación para la posición de decúbito prono.</p> |

- Administrar medicamentos inotrópicos/de contractilidad positivos.
- Administrar medicación antiarrítmica, según corresponda.
- Observar los pulsos periféricos, el relleno capilar y la temperatura y el color de las extremidades.
- Elevar el cabecero de la cama, según corresponda.
- Observar si hay edema periférico, distensión de la vena yugular y sonidos cardíacos S3 y S4, disnea, ganancia de peso, así como distensión de órganos, sobre todo en los pulmones o el hígado.
- Monitorizar la presión capilar pulmonar y la presión de enclavamiento de la arteria pulmonar, así como la presión venosa central y la presión de aurícula derecha, si corresponde.
- Monitorizar los niveles de electrolitos.
- Mantener el equilibrio de líquidos administrando líquidos IV o diuréticos, según el caso.
- Administrar fármacos vasodilatadores o vasoconstrictores, si es preciso.
- Vigilar las entradas y salidas, la diuresis y el peso del paciente.
- Evaluar los efectos de la fluidoterapia.
- Realizar un sondaje vesical.

En el ensayo PROSEVA, que demostró un efecto beneficioso de la posición prona sobre la supervivencia, el 72% de los pacientes del grupo de posición prona recibieron vasopresores, una tasa no diferente a la del grupo de control. Sin embargo, todos los pacientes estaban hemodinámicamente estables en el momento de la inclusión, ya que una presión arterial media no mantenida ≥ 65 mmHg fue un criterio de exclusión. Es crucial enfatizar que la posición de decúbito prono, cuando se realiza adecuadamente, no induce efectos secundarios hemodinámicos y que incluso puede mejorar la hemodinámica.⁹¹

Es probable que la forma en que los médicos actúan en decúbito prono pueda modificar su impacto en la hemodinámica. Chiumello y col. han informado que la posición de decúbito prono cuando se realiza con soportes toracopélvicos disminuyó significativamente el volumen sistólico y aumentó la frecuencia cardíaca, mientras que no se observaron efectos cuando la posición de decúbito prono se realizó sin ningún soporte, posiblemente porque el soporte pélvico podría haber disminuido el retorno venoso. Algunas configuraciones de soporte torácico tienen el potencial de aumentar la presión intratorácica, lo que potencialmente puede disminuir el retorno venoso sistémico. Uno de los efectos fisiológicos más interesantes de la posición prona es que también puede mejorar la hemodinámica. En el estudio PROSEVA, Guerin et al. observaron menos paros cardíacos en el grupo de decúbito prono (6,8% frente a 13,5%) y el número de días sin disfunción extrapulmonar hasta 28 días después de la aleatorización también fue mayor. En 18 pacientes con SDRA, todos con un ventrículo derecho dilatado antes de la pronación, Jozwiak et al. informaron que el índice cardíaco no cambió en aproximadamente la mitad de los pacientes y aumentó en la otra mitad, lo que se asoció con la descarga del ventrículo derecho [28]. Los pacientes en los que aumentó el índice cardíaco, tenían un índice cardíaco dependiente de la precarga en decúbito supino [. En una serie de 42 pacientes con SDRA grave, la pronación prolongada (18 h) condujo a la normalización de la función del ventrículo derecho en los 21 pacientes que inicialmente tenían sobrecarga sistólica del ventrículo derecho, denominada cor pulmonale agudo. Esta descarga del ventrículo derecho se asoció con un aumento significativo del índice cardíaco y una disminución de la frecuencia cardíaca. Estos efectos pueden explicarse por el impacto de la posición de decúbito prono sobre la mecánica respiratoria y el intercambio de gases en sangre. De hecho, la hipoxemia, la hipercapnia, la presión de conducción elevada y la presión de meseta ≥ 27 cmH₂O son factores de riesgo para desarrollar cor pulmonale agudo. Al reclutar los pulmones, la posición prona tiene el potencial de disminuir la hipoxemia, la hipercapnia, la presión impulsora y la presión de meseta y, por lo tanto, mejorar la función y la hemodinámica del ventrículo derecho. Cuando está

clínicamente indicado en pacientes con SDRA, el óxido nítrico inhalado debe utilizarse mejor en decúbito prono debido a sus efectos aditivos sobre la oxigenación y la circulación pulmonar . Otro mecanismo potencial es su capacidad para evitar aplicar una PEEP demasiado alta, que se ha informado que reduce la supervivencia e induce efectos deletéreos sobre la hemodinámica cuando se aplica después de maniobras agresivas de reclutamiento en escalera . Queda por determinar cómo el efecto de la posición prona sobre la hemodinámica en general y sobre la función del ventrículo derecho en particular puede participar en su efecto beneficioso sobre el resultado. Ya sabemos que la mejora de la gasometría no explica el aumento de la supervivencia observado en el estudio PROSEVA . En otras palabras, la posición de decúbito prono podría ser beneficiosa tanto para los que responden como para los que no responden cuando se definen convencionalmente por cambios en los parámetros de intercambio de gases.⁹¹

| <p>Campo: 02 Fisiológico: complejo Clase: N Control de la perfusión tisular</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 4040 Cuidados cardíacos</p> | <p>Fundamentación</p> |
|---|--|
| <p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorizar la aparición de cambios del segmento ST en el ECG. • Realizar una valoración exhaustiva de la circulación periférica (comprobar pulsos periféricos, edema, relleno capilar, color y temperatura de las extremidades). • Monitorizar los signos vitales con frecuencia. • Monitorizar el estado cardiovascular. • Monitorizar la aparición de arritmias cardíacas, incluidos los trastornos tanto de ritmo como de conducción. • Documentar las arritmias cardíacas. • Observar los signos y síntomas de disminución del gasto cardíaco. • Monitorizar el estado respiratorio por si aparecen síntomas de insuficiencia cardíaca. • Monitorizar el abdomen en busca de signos de una disminución de la perfusión. • Monitorizar el equilibrio hídrico (entradas/salidas y peso diario). • Evaluar las alteraciones de la presión arterial. | <p>El decúbito prono puede generar inestabilidad hemodinámica, es imprescindible la valoración de enfermería a efecto de poder determinar, si la inestabilidad es previa a la pronación y/o consecuencia de la pronación, se debe realizar una valoración integral y colocar todas las infusiones necesarias, nunca se debe suspender infusiones como lo son aminas, sedación y/o relajantes musculares, el fallo de las metas ventilatorias de la pronación, dado que estas pueden ser la causa de la inestabilidad hemodinámica. La monitorización hemodinámica nos permite obtener información sobre el funcionalismo cardiovascular del paciente crítico por lo que constituye una pieza fundamental en la aproximación Diagnóstica</p> <p>No hay una cifra tensional que, como valor absoluto, defina la hipotensión; es una variación con respecto al estado basal del enfermo. No es lo mismo tener una presión arterial postoperatoria de 100/60 MmHg en un paciente joven y sano, que en un anciano de 75 años que se manejaba con 160/80 MmHg en su vida normal. El factor común de la hipotensión y de la inestabilidad hemodinámica es la perfusión tisular inadecuada, lo que se traduce en una entrega insuficiente de oxígeno y acidosis en el tejido periférico. El riñón es uno de los primeros órganos que reacciona frente a un débito bajo; antes de cualquier otro síntoma, el enfermo empieza a concentrar y disminuir su orina. Si la perfusión sigue cayendo, órganos con mejor autorregulación, como el corazón y el sistema nervioso central, empiezan a dar la voz de alerta generando arritmias, angina o infarto, por una parte, confusión y coma por la otra. Cuando esto ocurre, significa que la caída de la perfusión ha sobrepasado la capacidad de autorregulación. La presión arterial depende de dos variables: el flujo de sangre hacia el tejido periférico y la resistencia del árbol arterial. Por lo tanto, un enfermo puede estar hipotenso porque el débito cardíaco está bajo, o porque la resistencia del árbol arterial está disminuida. Así, aparecen tres modelos de shock, según la causa de la hipotensión: Shock hipovolémico: la hipotensión está dada por una disminución del débito cardíaco. El corazón está sano, sólo le falta llene, volumen. La presión de llenado de la cavidad izquierda es baja y la resistencia vascular sistémica aumenta debido a la vasoconstricción periférica con que el organismo intenta recuperar la presión y mantener el flujo hacia los territorios nobles como cerebro, corazón y riñones. Shock</p> |

cardiogénico: la hipotensión también se debe a caída del débito cardíaco, pero ésta se origina en un problema de bomba: el corazón no es capaz de bombear la sangre que le llega, por lo tanto, la presión de llenado del lado izquierdo o presión capilar pulmonar está elevada (mayor de 15). Por ser un problema en el débito cardíaco, el organismo también responde aumentando su resistencia vascular sistémica, para beneficiar el flujo a los territorios nobles. Shock hiperdinámico o distributivo: la causa de la hipotensión es una disminución de la resistencia vascular sistémica. El enfermo no opone resistencia al flujo de sangre hacia los tejidos, con lo que el débito cardíaco aumenta para tratar de mantener la presión, hasta que se saturan los mecanismos compensadores. En este caso, las presiones de llenado también están bajas debido a que se produce una estasia de la sangre en los vasos de capacitancia, y el retorno venoso disminuye.

Arritmias: Las arritmias del postoperatorio son frecuentes, especialmente la bradicardia sinusal. Es importante encontrar y tratar la causa: hipoxemia, como es el caso de los pacientes con SDRA por Covid 19 hipovolemia, globo vesical; es increíble la cantidad de globos vesicales que se detectan por bradicardia. La droga de elección es atropina en dosis de 0,5 a 0,6 mg intravenoso. La arritmia completa por fibrilación auricular se presenta entre el 20 a 30% de los pacientes añosos operados; no tiene mayor significación y se trata con antiarrítmicos o cardioversión eléctrica, dependiendo de la estabilidad hemodinámica. Las arritmias ventriculares constituyen un punto aparte, puesto que siempre tienen un significado ominoso. Se debe descartar isquemia, acidosis u otras complicaciones; este paciente debe ser trasladado de inmediato a una unidad de tratamiento intensivo COVID 19 con todos los protocolos de seguridad y flujos debidamente descritos.

- Hipovolemia: deshidratación, hemorragia, quemaduras, trauma.
- Shock: Séptico, cardiogénico, neurogénico, distributivo o anafiláctico.
- Alteraciones de la función cardíaca: Insuficiencia Cardíaca Congestiva, miocardiopatías o Infarto Miocárdico. Pacientes en riesgo de desarrollar bajo gasto.

Es importante identificar otras causas no propias de la pronación en el paciente críticamente enfermo.

Precarga.- Algunas condiciones en las que la precarga está disminuida son: Hipovolemia por hemorragia, deshidratación, vómito, diarrea, exceso de diuréticos, Taquicardia por lo general mayor de 120 por minuto, disminuye los tiempos de llenado ventricular, Vasodilatación con la consecuente disminución del retorno venoso como puede verse en la hipertermia y estados de permeabilidad endotelial, con disminución del volumen circulante efectivo, como en la sepsis o anafilaxia. Condiciones o estados en los que la precarga está aumentada son: Vasoconstricción, por estimulación simpática endógena o exógena e hipotermia. Hipervolemia, por sobrecarga de

volumen o en Insuficiencia Oligoanúrica renal, Insuficiencia Cardíaca Congestiva. Postcarga.- Algunas condiciones que disminuyen la Postcarga son la vasodilatación por sepsis, hipertermia, hipotensión y drogas vasodilatadoras. Mientras que está aumentada cuando hay vasoconstricción, hipovolemia, hipotermia, hipertensión, estenosis aórtica entre otros. Condiciones que disminuyen el Débito Cardíaco: Mal llene ventricular por hipovolemia, mal vaciamiento ventricular por alteraciones en la contractilidad o valvulopatías (tricúspide o aórtica), aumento de la RVS por hipertensión, vasoconstricción, insuficiencia mitral, defectos septales entre otros. Condiciones que aumentan el gasto Cardíaco: Aumento de la demanda de oxígeno como el ejercicio, Enfermedades hepáticas y tirotoxicosis, Embarazo., Dolor, temor, ansiedad, Respuesta a inflamación sistémica precoz con disminución de las RVS. E- Volumen Sistólico de Eyección (VS) (Stroke Volumen) e índice Sistólico de Eyección (IS): Corresponde al volumen de sangre eyectado con cada latido. En un corazón de funcionamiento lo primero en caer es el volumen o índice sistólicos (IS) o (Stroke Índice). Inicialmente se puede mantener dentro de parámetros normales o sin cambio, por mecanismos compensadores. Es uno de los parámetros más importantes en la monitorización invasiva. Estados de bajo débito: Hipovolemia (deshidratación, hemorragia, quemaduras, trauma), Shock (Séptico, cardiogénico, neurogénico, distributivo o anafiláctico), alteraciones de la función cardíaca (Insuficiencia Cardíaca Congestiva, miocardiopatías o Infarto Miocárdico) Pacientes en riesgo de desarrollar bajo débito: Pacientes con antecedentes cardiopulmonares que van a ser sometidos a cirugía mayor, Cirugía de revascularización coronaria o cirugía cardíaca, Cirugía abdominal mayor Contractilidad: No es más que la habilidad del músculo cardíaco para contraerse. Mientras más se alargue la fibra muscular mayor será la fuerza de contracción y volumen de sangre eyectada (Ley de Frank – Starling). Como es evidente existe una relación directa entre contractilidad y Débito Cardíaco. La contractilidad está aumentada por estimulación simpática endógena o por catecolaminas exógenas como la Dobutamina, Adrenalina y Dopamina. A su vez se encuentra disminuida en enfermedades que afecten al músculo cardíaco, hipoxemia, acidosis y por acción de drogas con efecto inotrópico negativo. La contractilidad no puede ser medida, pero sí inferida a partir del volumen o índice sistólico.⁵⁴

Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

| <i>Dominio: 4 Actividad/ejercicio</i> | <i>Clase: 02 Lesión física</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: E- cardiopulmonar</i> | | |
|---|--|---|---|--|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA | |
| <p><u>Etiqueta (problema) (P)</u></p> <p>00031 Limpieza ineficaz de las vías aéreas</p> <p><u>Definición:</u></p> <p>Incapacidad para eliminar las secreciones u obstrucciones del tracto respiratorio para mantener las vías aéreas permeables</p> <p><u>Factores relacionados (causas) (E)</u></p> <p>Hiperplasia de las paredes bronquiales Vía aérea artificial Infección</p> <p><u>Características definitorias (signos y síntomas)</u></p> <p>Cambios en el ritmo respiratorio Cambios en la frecuencia respiratorio Cianosis Excesiva cantidad de esputo Sonidos respiratorios adventicios</p> | <p>(0410) Estado respiratorio: Permeabilidad de las vías respiratorias</p> | <p>Ritmo respiratorio</p> <p>Capacidad de eliminar secreciones</p> <p>Ruidos respiratorios patológicos</p> <p>Acumulación de esputo</p> <p>Respiraciones agónicas</p> | <p>Desviación grave del rango normal 1</p> <p>Desviación sustancial del rango normal 2</p> <p>Desviación moderada del rango normal 3</p> <p>Desviación leve del rango normal 4</p> <p>Sin desviación del rango normal 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> | |

| Campo: 2. Fisiológico complejo Clase: k control respiratorio INTERVENCIONES (NIC): 3160 Aspiración de las vías aéreas | Fundamentación |
|--|--|
| ACTIVIDADES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Usar el equipo de protección personal (guantes, gafas y mascarilla) que sea adecuado. • Determinar la necesidad de la aspiración oral y/o traqueal. • Auscultar los sonidos respiratorios antes y después de la aspiración.. • Hiperoxigenar con oxígeno al 100%, durante al menos 30 segundos • Hiperinsuflar con niveles de volumen corriente ajustados al tamaño del paciente, según corresponda. • Utilizar aspiración de sistema cerrado. • Seleccionar una sonda de aspiración que sea la mitad del diámetro interior del tubo endotraqueal, cánula de traqueostomía o vía aérea del paciente. • Dejar al paciente conectado al ventilador durante la aspiración, si se utiliza un sistema de aspiración traqueal cerrado o un adaptador de dispositivo de insuflar oxígeno. • Utilizar la mínima cantidad de aspiración, cuando se utilice un aspirador de pared, para extraer las secreciones (80-120 mmHg para los adultos). • Monitorizar el estado de oxigenación del paciente (niveles de SaO2 y SvO2), estado neurológico (p. ej., nivel de conciencia, PIC, presión de perfusión cerebral [PPC]) y estado hemodinámico (nivel de PAM 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. • Limpiar la zona alrededor del estoma traqueal después de terminar la aspiración traqueal, según corresponda. • Detener la aspiración traqueal y suministrar oxígeno suplementario si el paciente experimenta bradicardia, un aumento de las extrasístoles ventriculares y/o desaturación. • Variar las técnicas de aspiración en función de la respuesta clínica del paciente. • Controlar y observar el color, cantidad y consistencia de las secreciones. | <p>Un procedimiento de vital importancia durante la ventilación mecánica es la aspiración de secreciones, que para los pacientes con afectación por SARS CoV2 debe utilizarse el sistema de aspiración por sistema cerrado ya sea para pacientes con intubación endotraqueal. Se sugerimos a todos los profesionales, aspirar solo cuando sea realmente necesario y no por rutina. No se debe irrigar solución salina en la vía aérea artificial y para la recolección de muestras de secreciones, sugerimos obtener muestras del tracto respiratorio inferior, que deben obtenerse de aspirados endotraqueales con preferencia al lavado bronquial o muestras de lavado broncoalveolar, porque aunque a pesar de la sensibilidad y especificidad generalmente altas de los ensayos basados en RT-PCR37, Puede que no sea suficiente confiar solo en las muestras de hisopos orofaríngeos para el diagnóstico de SARS CoV-2 debido a su bajo valor predictivo negativo. No obstante, un solo hisopo negativo de la vía aérea superior no descarta la infección por SARS-CoV-2 y el muestreo repetido de múltiples sitios, incluida la vía aérea inferior, aumentará el rendimiento diagnóstico y dada la alta especificidad, un solo hisopo positivo confirma el diagnóstico de COVID19 y es suficiente para desencadenar las precauciones de control de infecciones y el tratamiento adecuado del paciente, teniendo siempre presente la seguridad del personal sanitario.</p> <p>A continuación, se diferencian dos niveles de riesgo ´ de dichos procedimientos clasificados según la escala que estratifica el riesgo de transmisión vírica⁸⁷</p> |

| <p>Campo: 2. Fisiológico complejo Clase: k control respiratorio</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 3230 Fisioterapia torácica</p> | <p>Fundamentación</p> |
|---|--|
| <p>ACTIVIDADES</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la presencia de contraindicaciones para el uso de fisioterapia torácica. • Realizar la fisioterapia torácica al menos 2 horas después de alimentación . • Colocar todos los equipos necesarios cerca (p. ej., dispositivo de aspiración, recipiente para el esputo y pañuelos de papel). • Monitorizar el estado respiratorio y cardíaco (p. ej., frecuencia, ritmo, sonidos respiratorios y profundidad de la respiración). • Monitorizar la cantidad y características de las secreciones. • Determinar el segmento o segmentos pulmonares que contienen secreciones excesivas. • Colocar al paciente con el segmento pulmonar que se va a drenar en la posición más elevada, con modificaciones en los pacientes que no puedan tolerar la posición prescrita. • Utilizar almohadas para sostener al paciente en la posición designada. • Golpear el tórax de forma rítmica y en sucesión rápida utilizando las manos ahuecadas sobre la zona que se va a drenar durante 3-5 minutos, evitando la percusión sobre la columna, los riñones, las mamas femeninas, las incisiones y las costillas fracturadas. • Aplicar sistemas neumáticos, acústicos o eléctricos de percusión torácica. • Aplicar vibración manual de forma rápida y vigorosa, manteniendo los hombros y los brazos rectos y las muñecas rígidas,sobre las áreas que se van a drenar. • Aspirar las secreciones liberadas. • Monitorizar la tolerancia del paciente durante y después del procedimiento (p. ej., pulsioximetría, signos vitales). | <p>Durante la fase crítica, un porcentaje importante de los pacientes estarán bajo ventilación mecánica invasiva y, de éstos, los que desarrollen síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) grave (índice PaO₂/FiO₂ < 150) en posición prona. En este entorno, la prioridad del manejo es iniciar de manera oportuna la ventilación prona, preferentemente dentro de las primeras 72 horas de inicio del cuadro.⁸⁸</p> <p>La monitorización del paciente para reconocer la respuesta a prono es fundamental, puesto que se observa la mejora en el índice PaO₂/FiO₂, PaO₂, PaCO₂ y alteraciones ácido-base en la gasometría, además de que las presiones pulmonares se encuentran en metas de protección. En esta fase crítica, no se recomienda el inicio de la movilización; en términos generales, se requiere una PaO₂/FiO₂ de al menos 200 para su consideración. En estos pacientes, se observará una PEEP > 10 cmH₂O en algunos casos, lo cual implica que se movilicen con precaución en caso de cumplir con el resto de los criterios de seguridad. Asimismo, se debe analizar la condición general del paciente para determinar que está listo para iniciar la movilización; un valor numérico determinado no es suficiente para la individualización que se requiere, sino que es fundamental la estrecha comunicación entre el personal de salud.⁸⁸</p> <p>Una vez se haya alcanzado la estabilidad clínica, los pacientes con alto riesgo de desarrollar debilidad adquirida en la UCI deberán fisioterapia para el inicio de un protocolo de movilidad oportuna. Se recomienda ejercicios de baja intensidad, utilizando equipos preferentemente individuales (desechable) para cada paciente (por ejemplo, bandas de resistencia elástica). En caso de requerir equipo adicional, como cicloergómetro o tablas de verticalización, se deben tener las precauciones necesarias, como es la desinfección meticulosa, a fin de evitar infecciones cruzadas, motivo por el cual se aconseja evitarlo, a menos que el uso de este equipo sea expresamente necesario para la progresión de la movilización.</p> <p>El personal de salud debe contar con EPP, debido a que la movilización puede generar tos en el paciente.⁸⁸</p> <p>El sitio en donde se atienden a los pacientes debe ser individual, preferentemente con presión negativa y mantener siempre la puerta cerrada. En todos los pacientes se deben favorecer actividades funcionales y evitar, en medida de lo posible, la posición en decúbito durante largos periodos</p> |

La fisioterapia respiratoria con la implementación de técnicas de higiene bronquial debe realizarse de una manera muy juiciosa en esta población. Estas técnicas quedan indicadas únicamente en los pacientes con sobreproducción de secreciones, en aquéllos que no puedan manejar sus secreciones adecuadamente mediante la tos y en los enfermos con una patología de base que comprometa el aclaramiento de las vías aéreas (por ejemplo, distrofia muscular de Duchenne o fibrosis quística). Cabe mencionar que la fisioterapia pulmonar se considera de alto riesgo en los pacientes con COVID-19, debido al riesgo de contagio por la generación de aerosoles. Por esta razón, no se recomienda su uso de manera rutinaria para todos los casos y siempre se debe realizar un análisis de riesgo-beneficio de la intervención. Sin embargo, en los pacientes en donde haya una necesidad imprescindible.⁸⁸

Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

| <i>Dominio: 11 Seguridad/protección</i> | <i>Clase: 02 Lesión física</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: K Digestión y nutrición</i> | | |
|---|---------------------------------|---|---|--|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA | |
| <p><u>Etiqueta (problema) (P)</u></p> <p>00039 Riesgo de aspiración</p> <p><u>Definición:</u></p> <p>Riesgo de que penetren en el árbol traqueobronquial secreciones gastrointestinales, orofaríngeas, sólidos o líquidos</p> <p><u>Factores de Riesgo</u></p> <p>Alimentación por sonda Disminución del nivel de consciencia Intubación endotraqueal Efectos secundarios a tratamiento (posición prona)</p> | (1015) Función gastrointestinal | <p>Tolerancia a la alimentación Tiempo de vaciado gástrico Frecuencia de deposiciones Ruidos abdominales Color de contenido gástrico aspirado Cantidad de residuos en el contenido gástrico aspirado</p> <p>Distención abdominal Regurgitación Reflujo gástrico Vomitos</p> | <p>Gravemente comprometido 1</p> <p>Sustancialmente comprometido 2</p> <p>Moderadamente comprometido 3</p> <p>Levemente comprometido 4</p> <p>No comprometido 5</p> <p>Grave 1 Sustancial 2 Moderado 3 Leve 4 Ninguno 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> | |

| <p>Campo: 01 Fisiológico básico Clase: D apoyo nutricional</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 1056 Alimentación enteral por sonda</p> | <p>Fundamentación</p> |
|---|--|
| <p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insertar una sonda nasogástrica, nasoduodenal o nasoyeyunal • Observar si la colocación de la sonda es correcta inspeccionando la cavidad bucal, comprobando si hay residuos gástricos o es -cuchando durante la inyección y extracción del aire. • Marcar el tubo en el punto de salida para mantener la colocación correcta. • Confirmar la colocación de la sonda mediante rayos X antes de administrar alimentos o medicaciones a través de ella. • Observar si hay presencia de sonidos intestinales cada 4-8 horas. • Vigilar el estado de líquidos y electrolitos. • Consultar con otros miembros del equipo de cuidados acerca de la selección del tipo y concentración de la alimentación enteral. • Elevar el cabecero de la cama de 30 a 45° durante la alimentación. Elevación de la cabecera (en prono Trendelemburg invertido) • Al finalizar la alimentación, esperar 30-60 minutos antes de colocar al paciente con la cabeza en posición declive. • Parar la alimentación por sonda 1 hora antes de realizar algún procedimiento o traslado si el paciente se ha de colocar en una posición con la cabeza a menos de 30°. • Irrigar la sonda cada 4-6 horas durante la alimentación continuada y después de cada alimentación intermitente. • Utilizar una técnica higiénica en la administración de alimentación. • Comprobar la frecuencia de goteo por gravedad o la frecuencia de bombeo cada hora. • Reducir la frecuencia de la alimentación por sonda y/o disminuir la concentración para controlar la diarrea. • Comprobar la existencia de residuos cada 4-6 horas durante las primeras 24 horas y después cada 8 horas durante la alimentación continuada. • Antes de cada alimentación intermitente, comprobar si hay residuos. • Parar la alimentación por sonda si los residuos son superiores a 150 ml o mayores del 110-120% de la frecuencia por hora en los adultos. • Mantener inflado el balón del tubo endotraqueal durante la alimentación. • Mantener refrigerados los recipientes abiertos de la alimentación enteral. • Observar si hay presencia de sonidos intestinales cada 4-8 horas. • Controlar el estado hidroelectrolítico. • Controlar si hay cambios en el crecimiento (altura/peso), según proceda. • Observar si hay signos de edema o deshidratación. | <p>No se ha encontrado evidencia científica que indique que la alimentación enteral afecte al paciente con VMI en prono por complicación de SARS CoV2, por el contrario al igual que el resto de los pacientes que ingresan en la unidad de cuidados intensivos se recomienda su inicio temprano a fin de obtener beneficios de protección gastrointestinal bajo el siguiente régimen de administración:</p> <p>MACRONUTRIENTES Calorías: 15-10 Kcal/Kg/día (1-4 días) 25-30 Kcal/Kg/día (> 4 días). Proteínas: 1.5- 2.0 g/Kg/día Glutamina: 0.3- 0.5 g/Kg/día Arginina: 15-20 g/día - Carbohidratos: 3- 5 g/Kg/día Glucemia: <180 mg/dl - Lípidos: 0.5- 1.5 g/Kg/día Omega- 3 (EPA-DHA).⁸⁰</p> <p>MICRONUTRIENTES Vitamina A: 700- 900 ug/día. Biotina: 250 ug/día. Riboflavina: 50 ug/día. Cianocobalamina: 50 ug/día. Tiamina 200 mg 2/día. Vitamina C: 2 gr IV c/6- 8 horas. Vitamina D: 2000- 4000 UI/día. Vitamina E: 15- 20 mg/día. Zinc: 75- 100 mg/día. Selenio: 100 ug/día. Ejercicio físico temprano.⁸⁰</p> <p>Velocidad recomendada para mejorar tolerancia de Alimentación Enteral Primera opción: 25 ml/hr Aumentar 25 ml cada 6 horas. 30 ml/hr Segunda opción: Aumentando 30 ml cada 24 horas Tercera opción: 25% del objetivo calórico programado. Aumentar 25% del objetivo calórico programado por día.⁸⁰</p> <p>Máxima velocidad de infusión: 65- 85 ml por hora La administración de alimentación enteral continua a través de una bomba de alimentación es considerada una buena práctica. Adecuar dicha recomendación en aquellas instituciones que no cuenten con dispositivos suficientes. La evidencia sugiere que es seguro alimentar a una velocidad máxima de 65-85 ml/h, y no se recomienda una cantidad superior a esta durante el período de decúbito prono.⁸⁰</p> <p>ELECCIÓN DEL ALIMENTO</p> |

En primera instancia, se debe utilizar una alimentación de 1.3-1.5kcal/ml, esto debe facilitar el equilibrio entre la tolerancia óptima de alimentación y el manejo de fluidos. Cuando se aplica estricta restricción de líquidos, se puede administrar una alimentación de 1.5-2kcal/ml teniendo especial cuidado en el monitoreo de la tolerancia gástrica.⁸⁰

Algunas fórmulas predictivas que pueden utilizarse para calcular los requerimientos calóricos adecuados (en caso de no contar con calorimetría indirecta) son las siguientes:

27 kcal/kg/día en pacientes con múltiples morbilidades, mayores de 65 años.

30 kcal/kg/día en pacientes con múltiples morbilidades, severamente desnutridos.

30 kcal/kg/día en adultos mayores, individualizando su aporte.⁸⁰

| <p>Campo: 01 Fisiológico Básico Clase: D apoyo nutricional</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 1874 Cuidados de la sonda gastrointestinal</p> | <p>Fundamentación</p> |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observar la correcta colocación de la sonda • Verificar la colocación • Fijar la sonda a la parte corporal correspondiente teniendo en cuenta la comodidad e integridad de la piel del paciente. • Irrigar la sonda. • Auscultar periódicamente los ruidos intestinales. • Observar si se produce diarrea. • Vigilar periódicamente el estatus hidroelectrolítico. • Proporcionar cuidados de la nariz y la boca 3-4 veces al día o cuando sea necesario. • Iniciar y monitorizar el aporte de alimentación por la sonda enteral. • Proporcionar cuidados de la piel alrededor de la zona de inserción de la sonda. | <p>Monitorización de la tolerancia de alimentación enteral</p> <ul style="list-style-type: none"> • La SNG deben aspirarse cada 4-6 horas para verificar el (vaciado gastrointestinal) VG, en caso de distensión. • Se recomienda en todos los pacientes en decúbito prono un VG máximo de 300 ml. Este valor de corte debe usarse a menos que un VGR más bajo ya sea una práctica establecida. • Se recomienda devolver al paciente hasta 250 ml del VGR y el resto se descarta, a menos que exista una práctica ya establecida en la institución. • Medición de perímetro abdominal • Se aconseja la suspensión de la nutrición enteral 3 o 4 horas previo al procedimiento⁸⁰ <p>Si el VG excede el punto de corte en cualquier momento, iniciar procinéticos, de acuerdo a la indicación de su institución. Si el aspirado gástrico permanece por encima del valor de referencia después de 12-24 horas del uso de procinético, se deberá considerar una segunda línea de alimentación. Idealmente, cuando sea posible, se debe considerar la colocación de SNG (cuando el paciente se encuentre en decúbito supino), especialmente si se estima que el paciente requerirá más sesiones de pronación durante los próximos 48 horas o más.</p> <p>La nutrición parenteral (NP) debe considerarse después de 72 horas, si no se puede colocar SNG o no se ha mejorado la tolerancia de alimentación. Valorar heces fecales y manejarlas como altamente contagiosas. Debido a que algunas manifestaciones por SARS-Cov-2 afectan a nivel intestinal es imprescindible valorar si la diarrea es por intolerancia de la nutrición enteral o por el proceso patológico en sí.⁸⁰</p> |

Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

| <i>Dominio: 11 Seguridad/protección</i> | <i>Clase: 02 Lesión física</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: L integridad tisular</i> | | |
|---|---|--|---|--|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA | |
| <p><u>Etiqueta (problema) (P)</u></p> <p>00047 Riesgo de deterioro de la integridad cutánea</p> <p><u>Definición:</u></p> <p>Riesgo de alteración en la epidermis y/o en la dermis</p> <p><u>Factores de riesgo (E)</u></p> <p>Internos: Deterioro del estado metabólico Deterioro de la circulación Cambios en la turgencia de la piel</p> <p>Externos: Factores mecánicos: presión, cizallamiento) Inmovilización física Hipertermia</p> | <p>(1101) Integridad tisular: piel y membranas mucosas</p> | <p>Temperatura de la piel Perfusión tisular Integridad de la piel</p> <p>Pigmentación anormal Lesiones cutáneas Lesiones mucosas Descamación cutánea Eritema Necrosis</p> | <p>Gravemente comprometido 1 Sustancialmente comprometido 2 Moderadamente comprometido 3 Levemente comprometido 4 No comprometido 5</p> <p>Grave 1 Sustancial 2 Moderado 3 Leve 4 Ninguno 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> | |

| <p>Campo: 02 Fisiológico complejo Clase: V Control de riesgos</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 3540 Prevención de úlceras por presión</p> | <p>Fundamentación</p> |
|---|---|
| <p>ACTIVIDADES</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar una herramienta de valoración de riesgo establecida para valorar los factores de riesgo del individuo (escala de Braden). • Documentar cualquier episodio anterior de formación de úlceras por presión. • Documentar el peso y los cambios de peso. • Registrar el estado de la piel durante el ingreso y luego a diario. • Vigilar estrechamente cualquier zona enrojecida. • Eliminar la humedad excesiva en la piel causada por la transpiración, el drenaje de heridas y la incontinencia fecal o urinaria. • Aplicar barreras de protección, como cremas o compresas absorbentes, para eliminar el exceso de humedad. • Darse la vuelta con cuidado (p. ej., evitar el cizallamiento) para evitar lesiones en una piel frágil. • Inspeccionar la piel de las prominencias óseas y demás puntos de presión al cambiar de posición al menos una vez al día. • Evitar dar masajes en los puntos de presión enrojecidos. • Colocar al paciente en posición ayudándose con almohadas para elevar los puntos de presión encima del colchón. • Mantener la ropa de cama limpia y seca, y sin arrugas. • Utilizar camas y colchones especiales. • Evitar el agua caliente y utilizar un jabón suave para el baño. • Vigilar las fuentes de presión y de fricción. • Proporcionar con frecuencia pequeños cambios de la carga corporal.. • Asegurar una nutrición adecuada, especialmente proteínas, vitaminas B y C, hierro y calorías por medio de suplementos, si es preciso. | <p>La posición en prono así como la patología de base nos van a poner en una situación en la cual la presencia de lesiones asociadas a humedad por la sudación excesiva y acumulo de secreciones naso-bucales no controladas; así como también podrían generarse si presentara lesiones y/o estomas que precisen control de sus líquidos, teniendo que adoptar medidas para evitar la exposición de la piel a los mismos, la identificación de zonas de riesgo es fundamental en el paciente en decúbito prono (DP) se debe dirigir las acciones específicas de alivio de la misma.</p> <p>Se consideran como zonas de riesgo aquellas que pueden llegar a tener contacto prolongado o excesivo con fluidos de distinta índole mayormente la zona naso-bucal, zonas con heridas que puedan llegar a tener exudado moderado/ abundante (por ejemplo paciente con úlcera de miembro inferior) y aquellos que posean estomas.⁵⁴</p> <p>Higiene de la piel</p> <p>Debido a la inestabilidad que presentan estos pacientes se recomienda baño en seco evitando manipulación excesiva de los mismos, con aplicación de jabones “syntheticdetergents”. Aplicando los mismos en la piel con movimientos suaves, humedecer gasas con agua y pasarlas sobre la zona antes aplicada para activar al syndet. Retirar el exceso de producto con gasas impregnadas en agua. El secado se realizará por empapamiento y no por fricción. No se recomienda uso de jabones comunes.</p> <p>Podría también utilizarse toallas húmedas con efecto 3 en 1(limpieza, hidratación sin enjuague). Como características principales deben ser resistentes, suaves, hipoalergénicas y libres de fragancia y alcohol (de uso personal no compartido). Recordar que la higiene corporal del paciente debe de ser realizada en el momento en que se reposiciona al paciente en decúbito supino, así mismo, optimizar y desarrollar otros procedimientos como son: curación de heridas de distinta índole, curación de catéteres, ostomías, entre otros.⁵⁴</p> |

Campo: 01 Fisiológico Básico Clase: C Control de la movilidad

INTERVENCIONES (NIC): 0840 Cambio de posición

ACTIVIDADES

- Colocar sobre un colchón/cama terapéuticos adecuados..
- Vigilar el estado de oxigenación antes y después de un cambio de posición.
- Premedicar al paciente antes de cambiarlo de posición.(Bloqueo neuromuscular y sedo- analgesia)
- Colocar en la posición terapéutica especificada. (Prono)
- Colocar en posición de alineación corporal correcta.
- Poner apoyos en las zonas edematosas (almohadas debajo de los brazos y apoyo escrotal).
- Colocar en una posición que facilite la concordancia ventilación/ perfusión («el pulmón bueno abajo»).
- Proporcionar un apoyo adecuado para el cuello.
- Minimizar la fricción y las fuerzas de cizallamiento al cambiar de posición al paciente.
- Girar al paciente en bloque..
- Elevar el cabecero de la cama.
- Realizar los giros según lo indique el estado de la piel.
- Desarrollar un protocolo para el cambio de posición.
- Girar al paciente inmovilizado al menos cada 2 horas (posición de nadador)

Prone Positioning in Hypoxemic Respiratory Failure

| Possible Positions | Arms Back | Arms Up | Swimming Position |
|--------------------|---------------------------------|---------|-------------------|
| | Physiology | | |
| | Clinical Data | | |
| | Awake Prone Positioning | | |
| | Practical Considerations | | |

Motta-Riberi, et al. *Am J Respir Crit Care*. 2018.
 Gattstoni, et al. *Minerva Anestesiologica*. 2010.
 Guerin, et al. *N Engl J Med*. 2013.
 Ebanne, et al. *JAMA*. 2020.



Fundamentación

Los objetivos de las posiciones son: *Mantener el funcionamiento corporal en equilibrio de los sistemas circulatorios, respiratorio, urinario y musculoesquelético. La postura es la alineación corporal que se adopta espontáneamente en forma correcta o incorrecta; la posición es la alineación de segmentos orgánicos que se adecua intencionalmente con fines de comodidad, diagnósticos o terapéuticos. Los objetivos de las posiciones son: *Mantener el funcionamiento corporal en equilibrio de los sistemas circulatorios, respiratorio, urinario y musculoesquelético.

*Contribuir a la exploración física. *Apoyar en la aplicación de algunos tratamientos. *Evitar lesiones al sistema musculoesquelético.

Cambios de posición en decúbito prono

Hay que recordar que el paciente una vez colocado en DP en la conocida posición del nadador, debemos de alternar la posición de los brazos cada 4 horas, manteniendo el hombro en una posición neutral y el codo a 90 grados para evitar la hiperextensión del hombro, lateralizando la cabeza al mismo tiempo. La lesión del pie es frecuente y las piernas requieren apoyo para evitar acortamiento de los tendones de Aquiles, evitamos esto con la colocación de almohadas para lograr flexionar las rodillas permitiendo que los pies esten a 90°.

Ante falta de recursos materiales, se puede optarla aplicación de cambios posturales en decúbito prono lateral, donde podrá utilizar sobre colchón y almohadones en tórax y miembros inferiores, dejando genitales aliviados (hombres).⁸¹

En los pacientes con SDRA, la posición prona genera una distribución más uniforme de las relaciones gas-tejido a lo largo del tejido dependiente y una distribución más homogénea del estrés y la tensión pulmonar. El cambio a la posición de decúbito prono suele ir acompañado de una mejora marcada en la gasometría arterial, que se debe principalmente a una mejor correspondencia general entre ventilación y perfusión. La mejora de la oxigenación y la reducción de la mortalidad son las principales razones para implementar la posición prona en pacientes con SDRA.

La razón principal que explica una disminución de la mortalidad es una menor distensión excesiva en las regiones pulmonares no dependientes y una apertura y cierre menos cíclicos en las regiones pulmonares.⁹¹

- Utilizar dispositivos adecuados para el apoyo de los miembros (rodillo de mano y rodillo para el trocánter).

EJECUCIÓN DE LA TÉCNICA DE PRONACIÓN

1. Previo al inicio, colocación de todo el personal en posición.
2. Líder (Médico-Enfermera) en la cabecera del paciente con la principal función de vigilar que el tubo endotraqueal no se desplace. (El Profesional de Terapia Respiratoria también puede ocupar ésta posición)
3. Profesional de enfermería, uno a cada lado de la cama. (En caso de contar con más de un recurso. En su defecto 1 Profesional de enfermería)
4. Enfermero (a) a los pies.
5. Tercer enfermera, recibiendo al paciente posterior al giro en compañía de un cuarto personal de enfermería.
6. Colocar la cama en posición horizontal y en ángulo recto.
7. Retirar monitorización frontal.
8. Conservar monitorización básica mediante pulsioximetría y curva de vía arterial.
9. Pulsioxímetro en la mano contraria que está más cerca del borde de la cama.
10. El brazo sobre el que se va a girar lo más cerca a lo largo del cuerpo, con la palma de la mano hacia arriba y debajo del glúteo para favorecer el giro.
11. Comprobar la suficiente longitud del circuito de ventilador mecánico.
12. A la altura de la cabeza colocar almohada favoreciendo la disminución de la presión de la cara del paciente y vigilando que no existan acodaduras en el TET.
13. Colocar las almohadas o rectángulos de superficie lavable en el siguiente orden, una en cabecera para soporte en tórax y pelvis de manera horizontal y 2 en miembros inferiores de manera vertical.
14. Permitir que la cámara gástrica quede entre las almohadas. No ejercer presión en la cavidad abdominal.
15. Colocar una sábana superior que cubra las almohadas de manera que permita tomarla con la sábana inferior y enrollarla sobre sí misma, para facilitar la maniobra, a esta sábana la conoceremos como sábana móvil.
16. El Profesional de Enfermería, quien lidera el procedimiento, da el orden de inicio de la maniobra de giro a decúbito prono, esta es la persona encargada de llevar la cuenta para realizar el movimiento.
17. Al dar la orden, desplazar al paciente hasta el borde de la cama utilizando la sábana móvil, recomendado el lado en el que más drenajes, accesos arteriales y venosos tenga colocados.
18. Se desplaza al paciente al borde contralateral a la vez que se gira para colocarlo en decúbito prono.

La única contraindicación absoluta para implementar la posición prona es una fractura espinal inestable.

La maniobra para cambiar de decúbito supino a prono y viceversa requiere un equipo capacitado de 4 a 5 profesionales de la salud. Los eventos adversos más frecuentes son úlceras por presión y edema facial. Los efectos de esta intervención sobre los resultados aún son inciertos. Los pulmones y la pared torácica, cuyas estructuras se expanden juntas y comparten volúmenes idénticos, tienen propiedades de elasticidad que suman en serie: $(E_{rs} = E_l + E_w)$. Simultáneamente, sus propiedades de cumplimiento se suman en paralelo: $C_{rs} = [(C_l C_w) / (C_l + C_w)]$.

La distensibilidad regional del pulmón y la pared torácica varía en respuesta a las diferencias en la forma anatómica de estas estructuras, los efectos locales de la gravedad y las propiedades mecánicas heterogéneas del pulmón enfermo. Por lo tanto, en la transición a la posición prona, la distensibilidad del sistema respiratorio integrado puede permanecer sin modificaciones, deteriorarse o mejorar. Estos posibles cambios y sus causas se pueden comprender mejor si se consideran la pared torácica y el pulmón por separado.⁹¹

La distensibilidad total de la pared torácica está influenciada por la rigidez o flexibilidad de sus tres límites anatómicos: anterior, posterior y abdominal. En la posición supina, las variaciones de la distensibilidad están fuertemente influenciadas por el abdomen y la pared torácica anterior, mientras que en la posición decúbito prono, la parte posterior del tórax y el abdomen son los determinantes clave. Por razones anatómicas, la pared torácica posterior (incluidas la columna y las escápulas) no se adapta al componente anterior (esternón y costillas). Por el contrario, en decúbito prono, la superficie del lecho impide la expansión de las estructuras anteriores, mientras que la distensibilidad abdominal permanece relativamente inalterada. En consecuencia, la respuesta natural a la posición prona es una disminución de la distensibilidad general de la pared torácica.⁹¹

En pacientes con SDRA, la distensibilidad pulmonar está determinada principalmente por el pulmón abierto a la ventilación (es decir, por el número de unidades pulmonares abiertas). Es de destacar que la distensibilidad pulmonar específica es similar en pacientes con SDRA y en individuos normales, lo que sugiere que las alteraciones del surfactante o la fibrosis temprana no predominan en la alteración de las características mecánicas intrínsecas del pulmón. De ello se deduce que cualquier cambio en la distensibilidad pulmonar se debe principalmente a la apertura de nuevas unidades pulmonares y / o a la mejora de las características mecánicas de las unidades ya abiertas que alcanzan una posición más favorable en la

19. Se realiza giro completo.
20. Colocar electrodos en el dorso y comenzar monitorización electrocardiográfica en decúbito prono.
21. Se acomodará la cabeza en la almohada para que el TET quede sin acodar, se liberan zonas de presión en la cabeza (oreja, nariz, ojo).
22. Se colocarán las piernas sobre almohadas en caso de contar con almohadas. (Se pueden utilizar sábanas dobladas a modo de almohada o rectángulos pequeños de superficie lavable.)
23. Colocar pies en posición neutra.
24. Valorar la permeabilidad de las vías y la ausencia de acodamientos.
25. Calibrar nuevamente los sistemas de presiones invasivas.
26. Comprobar correcta posición, fijación e insuflado del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal (número de entrada en la comisura bucal).
27. Comprobar correcta posición de sonda nasogástrica (apuntar marca de entrada en fosa nasal de sonda nasogástrica).
28. Colocar la cama en posición anti-trendelemburg mediante sistema eléctrico o utilizando tacos de madera que se colocarán en las ruedas delanteras de la cama para su elevación.
29. Posición de extremidades superiores con cambios de posición tipo nadador.
30. Valorar reactividad del paciente, necesidad de complementar sedación y analgesia. Realizar el BIS y TOF. (si se dispone de los mismos).
31. Reiniciar la nutrición enteral (si las condiciones del paciente lo permiten).
32. Realizar Radiografía de Tórax previo al procedimiento.
33. Finalizado el procedimiento se debe ordenar y acondicionar la unidad.
34. El Profesional de Enfermería registra en la historia clínica: la valoración realizada previa al procedimiento, tolerancia del paciente durante el mismo, nueva valoración luego del posicionamiento.⁸¹

curva volumen-presión. En la posición prona, un cambio tan favorable puede resultar de promover la distribución homogénea de la tensión y la deformación totales.⁹¹

Con estas consideraciones en mente, la respuesta esperada a la posición prona y la disminución de la distensibilidad general sería un aumento de la presión meseta (en la ventilación con control de volumen) o una reducción del volumen corriente (en la ventilación con control de presión). Si no se observan estos cambios esperados, sugiere que la mejora de la distensibilidad pulmonar compensa la disminución posicional de la flexibilidad de la pared torácica. Por lo tanto, la simple observación de la presión meseta (o volumen corriente) después de un cambio de decúbito supino a prono puede dar una indicación del grado de reclutamiento pulmonar.⁹¹

Los conceptos de inflación (un concepto morfológico) y ventilación (un concepto fisiológico, consecuencia de inflar los pulmones). La tomografía computarizada permite una cuantificación precisa de la extensión del inflado como una relación entre el gas y el tejido, el inflado de las unidades pulmonares es mucho más homogéneo en decúbito prono que en decúbito supino, lo que significa que las fuerzas aplicadas para distender los pulmones (la presión transpulmonar, es decir, el estrés pulmonar) se distribuyen de manera más homogénea.⁹¹

La razón principal es una mejor combinación de formas entre la pared torácica y el pulmón. El gradiente gravitacional de la presión pleural, los volúmenes pulmonares al final de la espiración y al final de la inspiración, la ventilación regional y las relaciones ventilación-perfusión son todos más uniformes en decúbito prono que en decúbito supino.

Es importante destacar que, en contra de la explicación zonal de la heterogeneidad de la perfusión regional, la distribución gravitacional del flujo sanguíneo pulmonar se altera solo mínimamente al volverse en decúbito prono, lo que hace que la mayor parte de la perfusión continúe yendo a las regiones dorsales cuando estas se giran a la posición De ello se deduce que los cambios observados en el intercambio de gases (una función directa de la relación ventilación / perfusión) son primarios debido a cambios en la ventilación regional. Reclutabilidad. El cambio más notable observado en la TC al pasar de la posición supina a la prona es la redistribución de la densidad de dorsal a ventral. Para interpretar este hallazgo, los análisis de TC posteriores culminaron en el modelo de esponja debido a la presión superpuesta. En consecuencia, en el pulmón húmedo, el aumento progresivo de presión a lo largo del eje vertical desde el peso del pulmón exprime el gas de las unidades pulmonares más dependientes. De hecho, la

mayoría de las unidades pulmonares dorsales tienden a estar sin gas en posición supina.⁹¹

MANIOBRA EN DECÚBITO PRONO

Hay muchas formas diferentes de colocar a un paciente en decúbito prono. Se deben seguir los protocolos locales al realizar la maniobra para reducir el riesgo de lesiones al personal (lesiones de espalda) y a los pacientes. Por lo general, los pacientes se colocan con los brazos paralelos al tronco o en posición de “arrastre” de natación, el abdomen sin apoyo y con la cara vuelta hacia el lado derecho o izquierdo. Estas posiciones se cambian cada 2-4 h. se recomienda la oclusión de los ojos para prevenir conjuntivitis y ulceraciones corneales, la aplicación de un apósito hidrocoloide delgado para la prevención de las úlceras por presión es controvertida. Es obligatorio asegurar meticulosamente el tubo endotraqueal y los catéteres intravasculares. No se ha demostrado que la colocación de rollos transversales colocados debajo de la pelvis y el pecho mejore la oxigenación. El monitoreo estándar durante todo el procedimiento debe incluir oximetría de pulso y presión arterial invasiva. Para evitar complicaciones, la maniobra de pronación requiere habilidades prácticas y un esfuerzo complejo y coordinado, que involucra a médicos y enfermeras.⁹¹

Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

| <i>Dominio: 11 Seguridad/protección</i> | <i>Clase: 02 Lesión física</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: I Regulación metabólica</i> | | |
|---|------------------------------------|---|---|--|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA | |
| <p><u>Etiqueta (problema) (P)</u></p> <p>00005 Riesgo de desequilibrio de la temperatura corporal</p> <p><u>Definición:</u></p> <p>Riesgo de sufrir un fallo en el mantenimiento de la temperatura corporal dentro de los límites normales</p> <p><u>Factores de riesgo (E)</u></p> <p>Alteración de la tasa metabólica Enfermedad que afecta a la regulación de la temperatura Sedación</p> | <p>(0800) Termorregulación</p> | <p>Frecuencia cardiaca apical Frecuencia de pulso radial</p> <p>Temperatura cutánea aumentada Hipertermia Hipotermia Cambios en la coloración cutánea</p> | <p>Gravemente comprometido 1 Sustancialmente comprometido 2 Moderadamente comprometido 3 Levemente comprometido 4 No comprometido 5</p> <p>Grave 1 Sustancial 2 Moderado 3 Leve 4 Ninguno 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> | |

| Campo: 02 Fisiológico complejo Clase: M Termorregulación INTERVENCIONES (NIC): 3900 Regulación de la temperatura | Fundamentación |
|---|--|
| ACTIVIDADES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la temperatura al menos cada 2 horas. • Controlar la presión arterial, el pulso y la respiración. • Observar el color y la temperatura de la piel. • Observar y registrar si hay signos y síntomas de hipotermia e hipertermia. • Utilizar un colchón de calentamiento, mantas calientes y un ambiente cálido para elevar la temperatura corporal. • Utilizar un colchón de enfriamiento, mantas de agua circulante, baños tibios, compresas de hielo o aplicación de compresas de gel, así como un cateterismo intravascular de enfriamiento para disminuir la temperatura corporal. • Ajustar la temperatura ambiental a las necesidades del paciente. • Administrar medicamentos antipiréticos. | <p>La termorregulación es un mecanismo homeostático que mantiene la temperatura corporal en un límite adecuado, a pesar de las grandes diferencias en la temperatura del medio ambiente y la actividad física. A esta capacidad de regular de manera interna la temperatura corporal se le conoce como endotermia. El sistema de termorregulación consta de un sensor aferente límbico, un centro de procesamiento y un sensor eferente de respuesta. En los seres humanos, el hipotálamo es el centro de procesamiento que controla el valor de referencia, que es un parámetro establecido por medio de la generación de potenciales de acción en las neuronas termorreguladoras del hipotálamo.</p> <p>Los termorreceptores cálido-sensibles y fríosensibles forman parte del sensor aferente límbico. La estimulación de los receptores fríosensibles activa respuestas eferentes retrasmítidas a través del hipotálamo, que reducen la pérdida de calor y aumentan la producción del mismo. Estas respuestas incluyen la reducción del flujo sanguíneo en la zona periférica por vasoconstricción y el aumento de la producción de calor por mecanismos como los temblores.</p> <p>Al contrario la estimulación de los receptores cálido-sensibles aumenta la pérdida de calor a través de la vasodilatación periférica y el enfriamiento por evaporación causado por la sudoración. Durante la fiebre, el hipotálamo ajusta los mecanismos de termorregulación para mantener la temperatura Corporal en un valor de referencia nuevo y más alto que el basal.⁹⁰</p> <p>FIEBRE</p> <p>La fiebre es la elevación de la temperatura corporal central debida al incremento de la actividad de los termoefectores de producción y conservación de calor respecto al valor de referencia, la fiebre es la elevación del valor de referencia de la temperatura corporal como respuesta a citocinas pirógenas que actúan sobre el hipotálamo a través de receptores que estimulan cambios en ese valor. Se consideran fiebre a una temperatura oral mayor de 38°C en cualquier momento del día; sin embargo, la temperatura normal de un adulto sano (36.5 a 37°C) varía respecto a la hora del día entre 0.5 y 1°C, también se eleva como respuesta a diferentes situaciones, como la actividad física y el clima cálido. La cifra de temperatura considerada fiebre es arbitraria y depende de la finalidad para la que se defina. La Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos define a la fiebre en la</p> |

unidad de cuidados intensivos como la elevación de la temperatura por arriba de 38.3°C.⁹⁰

MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA CORPORAL

Se pueden emplear diversos métodos para la toma de temperatura corporal sin embargo se ha documentado que los métodos existentes son variables. Con anterioridad se consideraba que la toma ideal era por medio de la arteria pulmonar pero este método se discontinuó debido a ser sumamente invasivo. La termometría infrarroja en el oído ha demostrado proporcionar valores sólo unas décimas de grado por debajo de la temperatura de la arteria pulmonar o cerebral. La temperatura rectal obtenida por termómetro electrónico proporciona unas décimas de grado arriba de la temperatura central; sin embargo, esta técnica es percibida por el paciente como invasiva. La medición oral se ve limitada en este grupo de pacientes ya que se encuentra bajo sedación y con VMI.

Las mediciones axilares subestiman de manera sustancial la temperatura central; por tanto lo que se documenta como el mejor método con mayor precisión es a través de un termistor intravascular y como alternativa, la termometría infrarroja del oído, esto se ve limitado en aquellas UCI que no cuentan con los recursos por lo que la toma axilar sigue siendo la más empleada.⁹⁰

Patogénesis de la fiebre

La fiebre es consecuencia de una respuesta inflamatoria sistémica que puede ser provocada por numerosos estímulos, como bacterias y sus endotoxinas, virus como el caso del SARS CoV 2, reacciones inmunitarias, hormonas, medicamentos y polinucleótidos sintéticos. Por esto, la respuesta febril implica la activación del sistema inmunológico innato por patrones moleculares asociados con patógenos o por patrones moleculares asociados con daño a través de los receptores tipo Toll. Esta activación conduce a la producción de citocinas pirógenas como la IL-1b, IL-6 y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α). Estas citocinas son glicoproteínas producidas especialmente por monocitos y macrófagos, pero también por células endoteliales y astrocitos; otras moléculas que también muestran actividad pirógena son los interferones α, β y γ.

Estas citocinas pirógenas actúan en un área del cerebro conocida como organum vasculosum de la laminae terminalis, que conduce a la liberación de prostaglandina E2 a través de la activación de la enzima ciclooxigenasa. La prostaglandina E2 se une a los receptores en el hipotálamo, que conducen a aumento de la producción de calor y disminución en la pérdida del mismo, hasta que la temperatura en él regresa a parámetros normales donde el hipotálamo mantiene la homeostasia alrededor de éste por los

mismos mecanismos que intervienen en la regulación de la temperatura corporal normal.⁹⁰

Existen además varios sistemas de retroalimentación negativa para evitar la excesiva elevación de la temperatura corporal. Uno de ellos es el sistema de glucocorticoides, que actúa a través del factor nuclear kappa-beta (FN-kB) y del activador de la proteína 1 (AP-1). Ambos mediadores tienen propiedades antiinflamatorias, por lo que regulan a la baja la producción de citocinas pirógenas. Otro sistema que modula la respuesta son las citocinas antipiréticas, entre las que se incluyen el antagonista del receptor de IL-1 (IL-1a) y la proteína de unión a TNF- α . Los sistemas de retroalimentación negativos descritos no son los únicos mecanismos que existen para proteger a las células del daño por la respuesta febril. Existen las proteínas de choque al calor, que proporcionan resistencia intrínseca al daño térmico. Los genes que codifican estas proteínas representan un sistema importante que proporciona protección a las células, no sólo contra los extremos de temperatura, sino también contra otras tensiones potencialmente letales, que incluyen productos químicos tóxicos y las lesiones por radiación.⁹⁰

CONSECUENCIAS DE LA FIEBRE

El estado febril desencadena aumento de la tasa metabólica, la generación de fiebre asociada con temblor aumenta hasta seis veces la tasa metabólica por encima de los niveles basales.

Los pacientes críticos que cursan con fiebre se ven beneficiados con el enfriamiento ya que reduce el consumo de oxígeno en aproximadamente 10% por cada grado centígrado de disminución en la temperatura central, además de reducir de manera significativa el gasto cardiaco y la ventilación minuto, los cambios fisiológicos ocasionados por ésta, como es el aumento del metabolismo, la taquicardia, elevación del gasto cardiaco e incluso el incremento del daño pulmonar mediado por citocinas en un paciente con disfunción miocárdica o pulmonar, serían contraproducentes; por tanto, los pacientes críticos que tienen un aporte limitado de oxígeno se ven favorecidos en la reanimación cuando la temperatura disminuye de 39 a 37°C.⁹⁰

| <p>Campo: 02 Fisiológico complejo Clase: M Termorregulación</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 3740 Tratamiento de la fiebre</p> | <p>Fundamentación</p> |
|---|---|
| <p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlar la temperatura y otros signos vitales. • Observar el color y la temperatura de la piel. • Controlar las entradas y salidas, prestando atención a los cambios de las pérdidas insensibles de líquidos. • Administrar medicamentos o líquidos IV (p. ej. antipiréticos, antibióticos). • Cubrir al paciente con una manta o con ropa ligera, dependiendo de la fase de la fiebre. • Aplicar un baño tibio con esponja con cuidado es decir, administrarlo a los pacientes con fiebre muy alta. • Aumentar la circulación del aire. • Controlar la presencia de complicaciones relacionadas con la fiebre y de signos y síntomas de la afección causante de la fiebre (p. ej., anomalías electrolíticas, desequilibrio acidobásico, arritmia cardíaca y cambios celulares anómalos). • Humedecer los labios y la mucosa nasal secos. | <p>Dentro de las principales manifestaciones del SARS COV 2 se encuentra la fiebre situación que genera un incremento de la tasa metabólica- La fiebre está definida como la reacción fisiológica compleja de la enfermedad, mediada por el aumento de las citocinas y la generación de reactantes de fase aguda. Esta respuesta es común encontrarla ante estímulos exógenos, como infección, inflamación, traumatismos, enfermedad autoinmunitaria, enfermedad vascular oclusiva, medicamentos, entre otros. También se estimula en forma de cascada la producción de células monocíticas que liberan pirógenos endógenos (interleucina 1, factor de necrosis tumoral alfa, interleucina 6, interleucina 8 e interferón gamma); éstos se unen a receptores específicos, localizados en la región preóptica del hipotálamo anterior; en este sitio, la barrera hematoencefálica actúa como una válvula que permite la entrada hacia el cerebro de estas proteínas. Una vez que ingresaron, estos pirógenos se ponen en contacto con las neuronas, lo que resulta en la producción de metabolitos del ácido araquidónico (prostaglandina E2 y tromboxano A2) en el endotelio de la barrera hematoencefálica. El cerebro responde enviando señales a través del sistema motor espinal-supraespinal o por todo el sistema nervioso simpático, activa mecanismos efectores que obligan a la generación de calor y al incremento de la temperatura corporal central con el fin de alcanzar un nuevo umbral de regulación termostática. Los metabolitos activos del ácido araquidónico actúan como sustrato para la vía de la cicloxigenasa 2, que eleva las concentraciones de prostaglandinas, disminuye la sensibilidad en las neuronas para el disparo de la regulación termostática e incrementa la producción de calor corporal. Como medida de compensación se liberan citocinas endógenas antipiréticas (interleucina 10, hormona antidiurética, hormona estimulante de melanocitos a y glucocorticoides) para limitar la magnitud y duración de la fiebre. La interacción entre pirógenos y antipirógenos será la responsable de la duración de la fiebre.⁸³</p> |

Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

| <i>Dominio: 03 Eliminación/intercambio</i> | <i>Clase: 02 Función gastrointestinal</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: F Eliminación</i> | | |
|---|---|--|---|--|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA | |
| <p>Etiqueta (problema) (P)</p> <p>00197 Riesgo de motilidad gastrointestinal disfuncional</p> <p>Definición:</p> <p>Riesgo de aumento, disminución, ineficacia o falta de actividad peristáltica en el sistema gastrointestinal</p> <p>Factores de riesgo (E)</p> <p>Disminución de la circulación gastrointestinal Infección (vímica) Inmovilidad</p> | (0501) Eliminación intestinal | <p>Patrón de eliminación Control de movimientos intestinales</p> <p>Color de las heces</p> <p>Cantidad de heces en relación con la dieta</p> <p>Heces blandas y bien formadas</p> <p>Ruidos abdominales</p> <p>Sangre en las heces Moco en las heces Estreñimiento Diarrea</p> | <p>Gravemente comprometido 1 Sustancialmente comprometido 2 Moderadamente comprometido 3 Levemente comprometido 4 No comprometido 5</p> <p>Grave 1 Sustancial 2 Moderado 3 Leve 4 Ninguno 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> | |

| Campo: 01 Fisiológico Básico Clase: B Control de la eliminación INTERVENCIONES (NIC): 0460 Manejo de la diarrea | Fundamentación |
|---|---|
| ACTIVIDADES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la historia de la diarrea. • Obtener una muestra de heces para realizar un cultivo y antibiograma si la diarrea continuase. • Evaluar el perfil de la medicación por si hubiera efectos secundarios Gastrointestinales.. • Identificar los factores (medicamentos, bacterias y alimentación por sonda) que puedan ocasionar o contribuir a la existencia de la diarrea. • Observar si hay signos y síntomas de diarrea.. • Observar la turgencia de la piel con regularidad. • Observar la piel perianal para ver si hay irritación o ulceración. • Medir la producción de diarrea/defecación. • Pesar regularmente al paciente. | <p>Los síntomas generales de la COVID-19 son la fiebre, tos y disnea, cefalea, mialgias y astenia. Desde el punto de vista digestivo, los pacientes suelen presentar anorexia, diarrea, náuseas, vómitos y dolor abdominal. El signo más frecuente suele ser la diarrea, la que experimentan del 2 al 50 % de los pacientes, según las series revisadas, y puede tener una frecuencia variable y, como norma, no causa deshidratación. La diarrea con frecuencia es autolimitada y puede aparecer antes que el enfermo experimente manifestaciones respiratorias. Ambas condiciones hacen que sea muy difícil relacionarla con la enfermedad, por lo que suele ser infradiagnosticada. Pero a medida que aumenta la gravedad de la enfermedad, los síntomas del sistema digestivo son más acentuados. Los trastornos del gusto, disgeusia o ageusia, se han relacionado más con el carácter neuroinvasivo del virus SARS-CoV-2.⁸⁴</p> <p>El tratamiento de las manifestaciones del sistema digestivo se establece con medidas de sostén, así como la corrección de las alteraciones hídricas y electrolíticas, si existieran. El uso de medicamentos antidiarreicos no ha mostrado eficacia, por lo que no se recomienda. Los medicamentos antibióticos y antivirales administrados en el tratamiento a menudo producen diarrea por alteraciones en la microbiota intestinal. En tal sentido, existen recomendaciones de utilizar probióticos en pacientes con una enfermedad grave, de modo tal que ayuden a preservar el equilibrio intestinal y a prevenir una infección bacteriana secundaria. Hay que tener en cuenta que, por el propio mecanismo patogénico, cuando se instaura el tratamiento antiviral, en la mayoría de los pacientes la diarrea mejora o desaparece.⁸⁴</p> <p>Además, todavía no están establecidos totalmente cuáles son los trastornos que el virus ocasiona sobre el sistema inmunitario innato o adaptativo en el hospedero. Ello puede tener implicaciones en los pacientes que reciben tratamientos inmunosupresores, como es el caso de las EII, quienes pudieran tener un mayor riesgo de contagio y de desarrollar una enfermedad grave.</p> <p>No existen notificaciones de grandes series de pacientes con EII previa infectados ni se ha podido confirmar que la infección por el nuevo coronavirus desencadene nuevos brotes de la enfermedad. Además, el</p> |

curso clínico de la COVID-19 en los pacientes con EII no parece ser peor que el de la población general.

Se recomienda que estos pacientes mantengan su tratamiento habitual, que por lo general comprende aminosalicilatos, corticoides, antibióticos y antidiarreicos, pues no aumentan el riesgo de infección. Todos estos pacientes deben seguir las recomendaciones generales de aislamiento físico y extremar las medidas de higiene personal.⁸⁴

Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

| <i>Dominio: 04 Actividad/reposo</i> | <i>Clase: 04 Respuestas cardiovasculares /pulmonares</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: F Eliminación</i> | | |
|---|--|--------------------------------------|---|---|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA |
| <p><u>Etiqueta (problema) (P)</u></p> <p>00203 Riesgo de perfusión renal ineficaz</p> <p><u>Definición:</u></p> <p>Riesgo de disminución de la circulación sanguínea renal que puede comprometer la salud</p> <p><u>Factores de riesgo (E)</u></p> <p>Acidosis metabólica Hipoxemia Hipoxia Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica</p> | | <p>(0504) Función renal</p> | <p>Diuresis en 8 horas Balance de ingesta y diuresis en 24 horas Turgencia cutánea Color de la orina pH en orina Bicarbonato arterial PH arterial</p> <p>Aumento del nitrógeno ureico en sangre Aumento de creatinina sérica Aumento de potasio sérico Aumento de leucos Hematuria Edema Hipertensión</p> | <p>Gravemente comprometido 1 Sustancialmente comprometido 2 Moderadamente comprometido 3 Levemente comprometido 4 No comprometido 5</p> <p>Grave 1 Sustancial 2 Moderado 3 Leve 4 Ninguno 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> |

| Campo: 01 Fisiológico Básico Clase: B Control de la eliminación INTERVENCIONES (NIC): 0590 Manejo de la eliminación urinaria | Fundamentación |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorizar la eliminación urinaria, incluyendo la frecuencia, consistencia, olor, volumen y color. • Observar si hay signos y síntomas de retención urinaria. • Valorar signos de infección <p>Balance estricto de líquidos horario, por turno y en 24 horas. Calcular adecuadamente pérdidas insensibles Vigilancia estricta de índice urinario así como uresis ml/ kg/h Calcular balance acumulado a fin de evitar la sobrecarga hídrica en el paciente y tener un mejor control de la administración de diuréticos de ASA. Vigilancia de niveles de electrolitos, urea creatinina, BUN Cuidados de sonda vesical instalada: Funcionalidad, permeabilidad y signos de infección, tener adecuada manipulación y control de esta durante la maniobra de pronación del paciente. Vigilancia de uresis durante el periodo de paciente pronador a fin de evitar obstrucción mecánica que impida el correcto funcionamiento de la sonda. Vigilar signos y síntomas de sobrecarga hídrica como Piel: Edema con Godett +, ingurgitación yugular, PVC por encima de parámetros normales.</p> | <p>Se considerará sonda urinaria (criterios CDC 2017) 9a un tubo de drenaje insertado en la vejiga urinaria por vía transuretral que se conecta a una bolsa de drenaje incluyendo bolsas para las piernas. regulación de la excreción de ácidos. Los ácidos (fosfórico y sulfúrico) son producto de la degradación de las proteínas. El exceso de ácidos se une a amortiguadores químicos (fosfato y amoníaco), cuando esto pasa se produce Gracias al proceso de amortiguación los riñones pueden excretar grandes cantidades de ácidos (unidos a otras sustancias) regulando con ello el pH urinario. La excreción dependerá de:</p> <p>La osmolalidad (grado de concentración). En la deshidratación la osmolalidad aumenta. Existen algunas sustancias que alteran la osmolalidad (glucosa). Osmolaridad urinaria normal: >800 mOsm/kg (con 12 hrs de restricción de líquidos); 50-1200 mOsm/kg (en muestras al azar) La densidad urinaria (es la comparación del peso de la orina con el peso de agua destilada), los valores normales son: 1.010 a 1.025. La depuración renal Se refiere a la capacidad de los riñones para depurar solutos del plasma.</p> $\frac{\text{VOLUMEN DE ORINA (ml / min)} \times \text{CREATINA URINARIA (mg /100 ml)}}{\text{CREATINA SÉRICA (mg / 100ml)}}$ <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px;">NORMAL EN EL ADULTO: 60 A 120 ml / min</p> <p>Una valoración completa de la función urinaria de un paciente consta de: la historia de enfermería, exploración física del aparato genitourinario, el estado de hidratación y análisis de orina y la relación entre los datos anteriores y los resultados de prueba o procedimiento diagnóstico utilizado. En la historia de enfermería El profesional de enfermería determina el patrón miccional normal del paciente, el aspecto de la orina y cualquier cambio reciente en la misma, cualquier problema actual o anterior de la micción, la presencia de una ostomía y los factores que influyen en el patrón de eliminación.⁹³</p> <p>Indicador de calidad “Prevención de infecciones de vías urinarias en pacientes con sonda vesical instalada”. El indicador establece 9 criterios a seguir por el personal de enfermería con</p> |

el fin de prevenir infecciones de vías urinarias en pacientes con sonda vesical instalada:⁹⁴

La bolsa colectora se mantiene por debajo del nivel de la vejiga.

La sonda vesical está fija de acuerdo al sexo del paciente.

La sonda se encuentra con membrete de identificación.

El sistema de drenaje se mantiene permanentemente conectado.

Registra datos referentes al funcionamiento de la sonda y tubo de drenaje.

Registra días de instalación de la sonda y corrobora prescripción médica.

Reporta ausencia o presencia de signos y síntomas que evidencien infección de vías urinarias.

Realiza y registra medidas higiénicas a paciente.⁹⁴

La monitorización y registro del balance hídrico representa un aspecto fundamental en el diagnóstico, tratamiento y cuidado del enfermo crítico; práctica que se realiza de forma rutinaria en todos los enfermos ingresados en la UCI. Aunque la medida de los cambios de peso es considerada en los diferentes libros de texto como la forma más exacta de monitorizar el balance hídrico, en el enfermo crítico, y debido a la complejidad que conlleva el pesar cada día a los enfermos, es el balance calculado (ingresos menos salidas).

| Campo: 02 Fisiológico Complejo Clase: N Control de la perfusión tisular INTERVENCIONES (NIC): 4120 Manejo de líquidos | Fundamentación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|--|--|---|--|--|---|---|--|---|---|--|------------|---------------|--|------------------------|------------------------|-----|--|--------------------------------------|-----|---|--------------------------------------|---------|---|------------------|
| ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Pesarse a diario y controlar la evolución. • Realizar un registro preciso de entradas y salidas. • Realizar sondaje vesical. • Vigilar el estado de hidratación (mucosas húmedas, pulso adecuado y presión arterial). • Controlar los resultados de laboratorio relevantes en la retención de líquidos (aumento de la gravedad específica, aumento del BUN, disminución del hematocrito y aumento de la osmolalidad urinaria). • Monitorizar el estado hemodinámico, incluidos los niveles de PVC, PAM, PAP y PECP, según disponibilidad. • Monitorizar los signos vitales. • Observar si hay indicios de sobrecarga/retención de líquidos (crepitantes, elevación de la PVC o de la presión enclavamiento capilar pulmonar, edema, distensión de venas del cuello y ascitis). • Evaluar la ubicación y extensión del edema. • Controlar ingesta de alimentos/líquidos y calcular la ingesta calórica diaria, según corresponda. • Administrar líquidos, según corresponda. • Administrar los diuréticos prescritos. • Administrar la reposición prescrita de líquidos por vía nasogástrica en función de las salidas. • Vigilar la respuesta del paciente a la terapia de electrolitos prescrita. | <p>Principio fisiológico. Los pacientes con COVID-19 pueden desarrollar Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Progresiva Aguda (SIRPA), el cual tiene cuatro momentos críticos¹ a nivel hemodinámico hasta donde sabemos. El primero de ellos es una vasoconstricción pulmonar hipóxica (VCPH), la cual puede ocasionar hipertensión pulmonar y, a su vez, disfunción del ventrículo derecho. Estas dos últimas situaciones pueden hacer que el paciente sea muy poco tolerante a cargas de volumen intravascular.</p> <p>No es recomendable hacer ninguna prueba estática o dinámica de respuesta a volumen por dos motivos: en primer lugar, los pacientes con algún grado de hipertensión pulmonar difícilmente son respondedores a volumen. Segundo y más importante, todas las pruebas dinámicas y/o estáticas de respondedor a volumen carecen de validez fisiológica en escenarios de hipertensión pulmonar. De hecho, la variabilidad de la presión de pulso puede verse aumentada como dato de disfunción de ventrículo derecho y no como un dato de respuesta a volumen. Es recomendable seguir el protocolo FACTT (Fluid and Catheter Treatment Trial) simplificado de restricción de volumen y empleo de diurético:</p> <table border="1" data-bbox="1073 967 1570 1308"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="1073 967 1570 997">Protocolo FACTT (Fluid and Catheter Treatment Trial) simplificado.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1073 997 1094 1024">1</td> <td colspan="2" data-bbox="1094 997 1570 1024">Descontinúe los fluidos de mantenimiento</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1073 1024 1094 1052">2</td> <td colspan="2" data-bbox="1094 1024 1570 1052">Dilución de medicamentos en la menor cantidad compatible posible</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1073 1052 1094 1079">3</td> <td colspan="2" data-bbox="1094 1052 1570 1079">No limite los requerimientos de nutrición enteral</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1073 1079 1094 1107">4</td> <td colspan="2" data-bbox="1094 1079 1570 1107">Utilice vasopresores en caso de PAM < 60 mmHg</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1073 1114 1570 1308"> <thead> <tr> <th data-bbox="1073 1114 1192 1182" rowspan="2">PVC (mmHg)</th> <th colspan="2" data-bbox="1192 1114 1570 1143">PAM > 60 mmHg</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1192 1143 1402 1182">Diuresis < 0.5 mL/kg/h</th> <th data-bbox="1402 1143 1570 1182">Diuresis < 0.5 mL/kg/h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1073 1182 1192 1224">> 8</td> <td data-bbox="1192 1182 1402 1224">Furosemida* 3 mg/h en infusión; revalorar en 1 h</td> <td data-bbox="1402 1182 1570 1224">Furosemida** 20 mg; revalorar en 4 h</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1073 1224 1192 1266">4-8</td> <td data-bbox="1192 1224 1402 1266">Ringer lactato 15 mL/kg; revalorar en 1 h</td> <td data-bbox="1402 1224 1570 1266">Furosemida** 20 mg; revalorar en 4 h</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1073 1266 1192 1308">< 4mmHg</td> <td data-bbox="1192 1266 1402 1308">Ringer lactato 15 mL/kg; revalorar en 1 h</td> <td data-bbox="1402 1266 1570 1308">Revalorar en 4 h</td> </tr> </tbody> </table> | Protocolo FACTT (Fluid and Catheter Treatment Trial) simplificado. | | | 1 | Descontinúe los fluidos de mantenimiento | | 2 | Dilución de medicamentos en la menor cantidad compatible posible | | 3 | No limite los requerimientos de nutrición enteral | | 4 | Utilice vasopresores en caso de PAM < 60 mmHg | | PVC (mmHg) | PAM > 60 mmHg | | Diuresis < 0.5 mL/kg/h | Diuresis < 0.5 mL/kg/h | > 8 | Furosemida* 3 mg/h en infusión; revalorar en 1 h | Furosemida** 20 mg; revalorar en 4 h | 4-8 | Ringer lactato 15 mL/kg; revalorar en 1 h | Furosemida** 20 mg; revalorar en 4 h | < 4mmHg | Ringer lactato 15 mL/kg; revalorar en 1 h | Revalorar en 4 h |
| Protocolo FACTT (Fluid and Catheter Treatment Trial) simplificado. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Descontinúe los fluidos de mantenimiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Dilución de medicamentos en la menor cantidad compatible posible | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | No limite los requerimientos de nutrición enteral | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Utilice vasopresores en caso de PAM < 60 mmHg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PVC (mmHg) | PAM > 60 mmHg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diuresis < 0.5 mL/kg/h | Diuresis < 0.5 mL/kg/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| > 8 | Furosemida* 3 mg/h en infusión; revalorar en 1 h | Furosemida** 20 mg; revalorar en 4 h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-8 | Ringer lactato 15 mL/kg; revalorar en 1 h | Furosemida** 20 mg; revalorar en 4 h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| < 4mmHg | Ringer lactato 15 mL/kg; revalorar en 1 h | Revalorar en 4 h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

No exceda la dosis total de 620 mg/día de furosemida.
Ante un valor de creatinina sérica ≥ 3 mg/dL durante el protocolo, evalúe la necesidad de hemodiálisis.
Si se cuenta con el recurso, es recomendable una evaluación ecocardiográfica y ecopulmonar realizada por personal con adecuado entrenamiento.
El manejo hemodinámico de estos pacientes se determina adecuado si se reduce el grado de hipertensión pulmonar y/o disminuye el tamaño del ventrículo derecho como respuesta a cada intervención.
Es recomendable sospechar la presencia de cor pulmonale (hipertensión pulmonar) mediante la escala de la ARDS (por sus siglas en inglés: acute respiratory distress syndrome)

Plan de cuidado al paciente con ventilación mecánica invasiva en prono por complicación de SARS-COV-2

| <i>Dominio: 04 Actividad/reposo</i> | <i>Clase: 02 actividad/ ejercicio</i> | <i>Dom: II Salud Fisiológica</i> | <i>Clase: F Eliminación</i> | | |
|---|---|---|--|---|--|
| DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA (NANDA) | | RESULTADO (NOC) | INDICADOR | ESCALA DE MEDICIÓN | PUNTUACIÓN DIANA |
| <p><u>Etiqueta (problema) (P)</u></p> <p>00085 Deterioro de la movilidad física</p> <p><u>Definición:</u></p> <p>Limitación del movimiento físico independiente del cuerpo o de una o más extremidades</p> <p><u>Factores relacionados (causas) (E)</u></p> <p>Alteración del metabolismo celular, deterioro cognitivo, deterioro musculoesquelético, deterioro neuromuscular, medicamentos, prescripción de restricción de movimientos.</p> <p><u>Características definitorias (signos y síntomas)</u></p> <p>Inestabilidad postural</p> | | <p>0204 consecuencias de la inmovilidad: fisiológicas</p> | <p>Úlceras por presión Estado nutricional Fiebre Tono muscular Movilidad articular Articulaciones contraídas Articulaciones anquilosadas Trombosis venosa Estasis venosa</p> | <p>Gravemente comprometido 1 Sustancialmente comprometido 2 Moderadamente comprometido 3 Levemente comprometido 4 No comprometido 5</p> | <p>Cada indicador tendrá una puntuación correspondiente a la valoración inicial, basada en la escala de medición que sirve para evaluar el resultado esperado.</p> <p>El objetivo de las intervenciones es mantener la puntuación e idealmente aumentarla.</p> <p>Ambos puntajes solo pueden ser determinados en la atención individualizada a la persona, familia o comunidad expresada en los registros clínicos de enfermería</p> |

| <p>Campo: 02 Fisiológico básico Clase: C control de la movilidad</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 0740 Cuidados del paciente encamado</p> | <p>Fundamentación</p> |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar al paciente sobre una cama o colchón terapéutico adecuado. • Colocar al paciente con una alineación corporal adecuada. • Evitar utilizar ropa de cama con texturas ásperas. • Mantener la ropa de cama limpia, seca y sin arrugas. • Colocar en la cama una base de apoyo para los pies. • Utilizar dispositivos en la cama que protejan al paciente.. • Subir las barandillas. • Cambiar de posición al paciente, según lo indique el estado de la piel. • Vigilar el estado de la piel. • Facilitar pequeños cambios del peso corporal. • Realizar ejercicios de rango de movimiento pasivos. • Ayudar con las medidas de higiene. • Aplicar medidas profilácticas antiembólicas. • Monitorizar la aparición de complicaciones del reposo en cama (p. ej., hipotonía muscular, dolor de espalda, estreñimiento, infecciones del tracto urinario, neumonía). <p>úlceras por presión y úlceras corneales En un estudio descriptivo prospectivo que se centró en más de 500 estadías prolongadas en la UCI y que evaluó la aparición de úlceras por presión de grado 2-4, la ventilación mecánica se asoció con la aparición de úlceras por presión, pero no con NMBA. Los sedantes asociados con los talones flotantes y giratorios se asociaron negativamente con las úlceras por presión [59]. Un estudio internacional reciente no identificó el uso de NMBA como asociado con úlceras por presión [60]. La prevención del riesgo de úlceras corneales en pacientes profundamente sedados que reciben NMBA necesita una protección ocular diaria y cuidadosa.</p> | <p>La debilidad muscular es la secuela a largo plazo de una enfermedad crítica, afecta aproximadamente a dos tercios de los supervivientes de la UCI. Esta complicación neurológica se asocia a menudo con una ventilación mecánica prolongada [] y una estancia prolongada en la UCI . Es probable que la neuromiopatía asociada a enfermedades críticas sea causada por múltiples factores, que incluyen inflamación sistémica, trastornos metabólicos e intervenciones. En particular, históricamente, la debilidad neuromuscular adquirida en la UCI se describió por primera vez en pacientes que recibían una dosis alta de corticosteroides y bloqueo neuromuscular para el asma grave. El bloqueo neuromuscular se utiliza para paralizar al paciente con la expectativa de que, cuando se retire el fármaco, el paciente reanude rápidamente la función neuromuscular normal.</p> <p>Los bloqueadores neuromusculares no despolarizantes pueden causar debilidad muscular prolongada. El riesgo de parálisis persistente es mayor en pacientes con disfunción hepática o renal porque la mayoría de los bloqueadores no despolarizantes se eliminan del plasma por los riñones y el hígado. El aumento del aclaramiento plasmático bloqueadores neuromusculares también es paralelo a la duración de la infusión del fármaco y al uso concomitante de aminoglucósidos o corticosteroides.</p> <p>La estructura química incorpora una fracción de esteroide, que puede aumentar el riesgo de debilidad asociada a la UCI. Una excepción notable es el cisatracurio, que se elimina por eliminación de Hofmann y tiene una estructura química diferente. De hecho, no se demostró ningún aumento en la debilidad asociada a la UCI por cisatracurio en dos grandes ECA.</p> <p>El bloqueo neuromuscular prolongado puede desregular el metabolismo de la acetilcolina y / o la función de los receptores Ach con la regulación positiva de los subtipos de receptores que son menos sensibles a la acetilcolina. Además, el bloqueo prolongado de la unión neuromuscular puede causar atrofia muscular, particularmente en presencia de corticosteroides, isquemia, acidosis o alteraciones electrolíticas. La miopatía es una complicación común de la exposición a corticosteroides, en particular en uso de dexametasona. En particular, la toxicidad de los corticosteroides se potencia con fármacos neuromusculares no despolarizantes como el pancuronio porque se unen a un receptor de corticosteroides común. Es más probable que ocurra debilidad adquirida en la UCI en pacientes que reciben.⁹²</p> |

| <p>Campo: 02 Fisiológico complejo Clase: N control de la perfusión tisular</p> <p>INTERVENCIONES (NIC): 4140 Cuidados del embolismo periférico</p> | <p>Fundamentación</p> |
|--|---|
| <p>ACTIVIDADES</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los cambios del estado respiratorio y cardíaco (p. ej., sibilancias de nueva aparición, hemoptisis, disnea, taquipnea, taquicardia, síncope), pues los pacientes que presentan TVP tienen un mayor riesgo de recidiva y de EP. • Realizar una valoración exhaustiva de la circulación periférica (comprobación de los pulsos periféricos, edema, relleno capilar, color y temperatura de las extremidades).. • Observar si hay signos de disminución de la circulación venosa en la extremidad (p. ej., aumento de la circunferencia de la extremidad, inflamación, vena dura a la palpación, dilatación de las venas superficiales, calambres graves, enrojecimiento y calor, entumecimiento y hormigueos, discoloración de la piel y fiebre). • Administrar anticoagulantes.. • Aplicar la regla de predicción de Well para ayudar a diagnosticar la TVP. • Aplicar medias o manguitos de compresión elástica graduada para reducir el riesgo de síndrome postrombótico o de recidiva de TVP. • Retirar las medias o manguitos de compresión elástica graduada durante 15-20 minutos cada 8 horas o según la política y el protocolo del centro. • Monitorizar el estado neurológico. • Proporcionar analgesia y medidas de comodidad. • Controlar el tiempo de protrombina (TP) del paciente y el tiempo de tromboplastina parcial (TTP) para mantenerlos de una a dos veces de lo normal, según corresponda. • Monitorizar los efectos secundarios de la medicación anticoagulante.. | <p>Los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos representan una población compleja con alto riesgo de padecer trombo embolismo venoso, esto debido en gran medida a las patologías y a la necesidad de invasiones vasculares y de la vía aérea, y la inmovilidad forzada impuesta por las misma. La profilaxis farmacológica con heparinas no fraccionadas (HNF) o heparinas de bajo peso molecular (HBPM) y la reducción de los eventos trombo-embólicos en pacientes admitidos a las Unidades ha demostrado una reducción significativa de trombosis venosa</p> <p>En cuanto a la profilaxis mecánica con medias de compresión está menos establecida como método único de profilaxis para TEV en pacientes críticamente enfermos y con riesgo habitual de sangrado.</p> <p>El efecto aditivo de la combinación de profilaxis mecánica y farmacológica mostró que la combinación redujo la incidencia de embolia pulmonar OR⁹².</p> |

5.10 CONCLUSIONES

- El paciente que se encuentra bajo terapia de VMI en prono por complicación del SARS COV2 requiere de múltiples intervenciones de enfermería enfocadas en las principales alteraciones de los patrones funcionales.
- “En la vida, no hay nada que temer, solo hay que comprender” el nuevo virus SARS CoV2 ha causado grandes estragos en el sector salud público y privado, los profesionales del área de la salud fueron sometidos a cambios inesperados en cuanto al manejo de pacientes en todos los niveles de atención lo que conllevó presentar sentimientos de estrés e incertidumbre, hoy en día a 10 meses del inicio de la pandemia en territorio nacional los esfuerzos científicos por conocer el virus han dado frutos producto de ello es el presente documento.
- Conocer las bases científicas y los procesos fisiopatológicos de este grupo de pacientes permitirá al personal de enfermería actuar bajo principios científicos enalteciendo la profesión en la búsqueda de un actuar fundamentado.
- El paciente con VMI en prono por complicación del SARS COV2 no solo requiere cuidados del patrón funcional actividad – ejercicio ya que todos los aparatos y sistemas se ven comprometidos ante este proceso salud enfermedad, es indispensable observar a este grupo de pacientes de una manera holística en la búsqueda de satisfacer todas aquellas necesidades incluyendo aquellas necesidades socio afectivas, las cuales aún no se atienden completamente y que generan un reto para los profesionales de salud a futuro.
- La maniobra del decúbito prono es cada vez más empleada como medida terapéutica incluso en aquellos pacientes que cursan con la COVID 19 y con estabilidad respiratoria de manera profiláctica con grandes resultados a beneficio de la sobre vida de los pacientes, por lo que el dominio de dicha técnica es indispensable para el personal de salud.

- No basta con dominar los contenidos teóricos es importante practicar los cuidados del paciente con VMI en prono en los diversos centros de trabajo a fin de dominar y perfeccionar esta medida terapéutica.

5.11 BIBLIOGRAFÍA

- 1) World Health Organization. Guidance for managing ethical issues in infectious disease outbreaks. World Health Organization; 2016. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250580>
- 2) Díaz Eliseo. Efectos económicos del coronavirus COVID-19 en la economía de México. El colegio de la frontera norte . Mayo 2020; disponible desde: <https://www.colef.mx/wp-content/uploads/2020/05/articulo-divulgacio%CC%81neliseo-diaz-11may20-1.pdf>
- 3) Ribot Reyes Vd, Chang Paredes N, González Castillo AL. Efectos de la COVID-19 en la salud mental de la población. Revista Habanera de Ciencias Médicas [revista en Internet]. 2020 [citado 2020 Ago 29];19(0):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3307>
- 4) Manuel Urbina Fuentes. LOS DETERMINANTES SOCIALES DE LA SALUD Y DE LA EQUIDAD EN LA SALUD <https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/DSS.pdf>
- 5) Rubio O, Rubioa O, Estellab A, Cabrec L, Saralegui-Retad I , Martine M , Zapataf L , Esquerdag M, Ferrerh R, Castellanos R, Trenadojy , Amblaska J. Recomendaciones éticas para la toma de decisiones difíciles en las unidades de cuidados intensivos ante la situación excepcional de crisis por la pandemia por COVID-19: revisión rápida y consenso de expertos. Med Intensiva. [Internet]. 2020, Abril. [Citado el 30 de Mayo del 2020]; 1(1): pp. 1-7 . Disponible desde: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.04.006>
- 6) Fuentes G. Enfermería y COVID-19: reconocimiento de la profesión en tiempos de adversidad. Revista Colombiana de Enfermería. [Internet]. 2020 Abril. [Citado el 30 de Mayo del 2020]; 19 (1): pp. 1-4. Disponible desde: <https://doi.org/10.18270/rce.v19i1.2970>
- 7) Henriques S. Competencias de los enfermeros para trabaja en unidades de cuidados intensivos: Una revisión integradora. Rev. Latino-Am. Enfermagem.

[Internet]. 2012 Feb. [citado el 20 de abril del 2020]; 20(1). Disponible desde: https://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/es_25

8) OMS. Organización Mundial de la Salud (2020) Clinical management of severe acute respiratory infection when COVID-19 is suspected. Disponible en: [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acuterespiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acuterespiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected). Fecha de acceso: Marzo del 2020 30

9) WHO-China Joint Mission. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).[Internet]. World Health Organization.[Citado el 2 Mayo de 2020] Available from: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-chinajoint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>

10) Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical care utilization for the COVID-19 outbreak in Lombardy, Italy: early experience and forecast during an emergency response. JAMA 2020; published online March 13. DOI:10.1001/jama.2020.4031

11) Secretaría de Salud. Información Internacional y Nacional sobre nuevo Coronavirus (COVID-2019) datos Abiertos de la Dirección General de Epidemiología. México 2020. Disponible desde: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informacion-internacional-y-nacional-sobre-nuevo-coronavirus-2019-ncov>

12) Rubio Sevilla J. (2016).papel de enfermería en el juicio clínico: la valoración y el diagnóstico (2ª parte) Enfermería en Cardiología, [citado 20 de abril del 2020]; 23 (69): pp. 30-39. Disponible en: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/69_02.pdf

13) RodríguezA,etal.InfeccióngraveporcoronavirusSARS-CoV-2:experienciaenunhos-pitaldetercernivelconpacientesafectadosporCOVID-19durantelapandemia2020.MedIntensiva.2020.<https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.05.018>

- 14) González J, Salsme L, Olvera C, Valente B, Aguirre J, Franco J. Posición prono en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva aguda por COVID-19. Medigraphic. [Internet]. Abril 2020. [Citado el 30 de Mayo del 2020]; 34(1): pp. 73-77. Disponible desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2020/ti201f.pdf>
- 15) E. Jové Ponseti A, Villarrasa Millán, D, Ortiz Chinchilla. Análisis de las complicaciones del decúbito prono en el síndrome de distrés respiratorio agudo: estándar de calidad, incidencia y factores relacionados Vol. 28. Núm. 3. Enferm Intensiva. 2017;28(3):125-134 páginas 125-134 (Julio - Septiembre 2017) DOI: 10.1016/j.enfi.2016.12.003 <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-analisis-las-complicaciones-del-decubito-S1130239917300330>
- 16) Kozier B, Erb B. Fundamentos de Enfermería: Conceptos proceso y práctica. 9ª Ed. Madrid: Pearson Educación. 2014
- 17) NANDA Internacional. Diagnósticos Enfermeros. Definiciones y clasificación 2018-2020. Editorial Elsevier. 2018
- 18) Gloria M. Bulechek, Howard K. Butcher, Joanne M. Dochterman y Cheryl M. Wagner. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). Barcelona, España. Editorial Elsevier. 2013.
- 19) Sue Moorhead, Marion Johnson, Merodean L. Maas y Elizabeth Swanson. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud, Barcelona España.
- 20) Catálogo nacional de planes de Cuidados de Enfermería. Secretaría de salud [en línea]. 2012 México. [citado 20 de abril del 2020]. Disponible en: http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/publicaciones/docs/catalogo_planes_cuidado_enfermeria.pdf

- 21) García H, Gutiérrez S. Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. Revista Mexicana de Anestesiología. Volumen 38, No. 2, abril-junio 2015. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152e.pdf>
- 22) Kasper D, Fauci A, Stephen H, Longo D, Jameson JL, Loscalzo J. Principios de Medicina Interna [Internet]. 19 ed. Madrid: McGraw Hill; 2016 [citado 25 de abril 2020]. Disponible en:
<http://harrisonmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=1717>.
- 23) Tortora G, Derrickson B. Principios de anatomía y Fisiología. 11^a ed. Madrid-México: Editorial Panamericana. Capítulo 23, aparato respiratorio; 853-900.
- 24) Pérez L, Vieda E. Manejo integral del paciente crítico [Internet]. Cali: Fundación Salamandra; 2012. Capítulo 6 conceptos de fisiología respiratoria en UCI, [citado el 26 de abril del 2020]; p. 93-101. Disponible en: <https://biblioteca.salamandra.edu.co/MATERIAL%20ACADEMICO/LIBROS%20SALAMANDRA%20VIRTUALES/UCI/Manejo%20Integral%20del%20paciente%20cr%20A1tico.pdf>
- 25) Gorbalenya, AE, Baker, SC, Baric, RS et al. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. Nat Microbiol 5. [Internet]. Marzo 2020 . [Citado el 30 de Mayo del 2020]; 5(4): pp. 536-544 (2020). Disponible desde: <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>
- 26) Romero S, Lopez E, Uribe J, Perez O, Guerrero M, Soriano R, Sanchez S, Diaz M, Deloya E. Protocolo de atención para COVID-19 (SARS-CoV-2) de la Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias. [Internet]. Abril 2020. [Citado el 30 de Mayo del 2020]; Disponible desde: https://www.researchgate.net/publication/340362455_Protocolo_de_atencion_para

_COVID-19_SARS-CoV-

2_de_la_Sociedad_Mexicana_de_Medicina_de_Emergencias

27) Rojas J ,Uriago J, Montaña Y, Arraque L, Bayuelo E, Chavarro G , Romo F, Ávila N , Jaller Y , Álvarez C, González N. Enfoque y manejo clínico de pacientes con enfermedad por SARS cov2 (covid-19) en unidad de cuidado intensivo. Rev.Medica.Sanitas. [Internet]. Marzo 2020 . [Citado el 30 de Mayo del 2020]; 23 (1); pp: 14-33. Disponible desde: https://www.unisanitas.edu.co/Revista/74/02Rev_Medica_Sanitas_23-1_JARojas_el_at.pdf

28) Hoffmann, Markus Kleine-Weber, Hannah Schroeder, Simon Krüger, Nadine, Herrler, Tanja Erichsen, Sandra Schiergens, Tobias S, Herrler, Georg, Wu, Nai-Huei, Nitsche, Andreas, Müller, Marcel A, Drosten, Christian Pöhlmann. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. CellPress. [Internet]. Abril 2020. [Citado el 30 de Mayo del 2020]; 181 (2). Abril 2020; pp: 271 – 280. Disponible desde: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867420302294#se2>

29) Soto Leonardo. Manual Covid 19 para equipos de Salud. [Internet].Santiago de Chile: abril 2020. Capitulo 2, ¿Qué sabemos del SARS Cov2?; [citado 10 de Junio del 2020]; p. 4 – 7 Disponible desde: <https://www.medfinis.cl/img/manuales/Manual%20covid.pdf>

30) Vaduganathan M, Vardeny O, Thomas, McMurray J, Pfeffer M, Solomon s. M.D.Renin-Angiotensin-Aldosterone System Inhibitors in Patients with Covid-19. The New England Journal of Medicine. [Internet].Abril 2020. [citado 10 de Junio del 2020]; 382 (17) pp: 1653 – 1659. Disponible desde: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMSr2005760>

31) American Thoracic Society. Diagnosis and Management of COVID-19 Disease. Am J Respir Crit Care Med. [Internet].Junio 2020. [citado 1 de Junio del 2020]; 201 (1). pp: 19-22 . Disponible desde: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.2020C1>

- 32) Pérez O, Zamarrón E, Guerrero M, Soriano R, Figueroa A , López J, Osorio A, Uribe S ,Morgado L, Flores R, Salmerón J, Gasca J, Deloya E. Protocolo de manejo para la infección por COVID-19. [Internet]. Med Crit. 2020. [citado 10 de Junio del 2020];34(1). Pp: 43-52. Disponible desde: doi:10.35366/93280
- 33) Camporota L, Vasques F, Sanderson B, Barrett N, Gattinoni L. Identification of pathophysiological patterns for triage and respiratory support in COVID-19. [Internet]. Lancet Respir Med Med Crit. 26 Junio del 2020. ;34(1).. pp:43-52. Disponible desde: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30279-4](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30279-4)
- 34) Higgs A, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. Br J Anaesth 2018; 120: 323-352.
- 35) Peng PWH, Ho PL, Hota SS. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. Br J Anaesth 2020. doi: S0007-0912(20)30098-2.
- 36) Wax, R.S., Christian, M.D. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Can J Anesth 2020 doi.org/10.1007/s12630-020-01591-x.
- 37) Zhao S, Ling K, Yan H, Zhong L, Peng X, Yao S, Huang J, Chen X. Anesthetic Management of Patients With Suspected or Confirmed 2019 Novel Coronavir Infection During Emergency Procedures. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2020; 1053-0770.
- 38) Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. Chin J Epidemiol 2020; 4: 145-151
- 39) Cook TM. Strategies for the prevention of airway complications. A narrative review. Anaesthesia. 2018;73: 93-111.
- 40) Janz DR, Semler MW, Joffe AM, Casey JD, Lentz RJ, deBoisblanc BP, et al. A Multicenter Randomized Trial of a Checklist for Endotracheal Intubation of Critically Ill Adults. Chest. 2018;816-824.

- 41) Zuo M, Huang Y, Ma W et al. Expert Recommendations for Tracheal Intubation in Critically ill Patients with Novel Coronavirus Disease 2019. Chin Med Sci J 2020 doi:10.24920/003724.
- 42) Guerin, C, Baboi, L, Richard, J. Mechanisms of the effects of prone positioning in acute respiratory distress syndrome. [Internet]. Intensive Care Med 40. 2014 [citado 1 de Junio del 2020]; 40 (1): pp: 1634-1642. Disponible desde: <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3500-8>
- 43) Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected: Interim guidance. Interim guidance 13 March 2020. World Health Organization
- 44) Writing Group for the Alveolar Recruitment for Acute Respiratory Distress Syndrome Trial (ART) Investigators, Cavalcanti AB, Suzumura ÉA, Laranjeira LN, Paisani DM, Damiani LP, et al. Effect of lung recruitment and titrated positive end-expiratory pressure (PEEP) vs Low PEEP on mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized clinical trial. JAMA. 2017;318(14):1335-1345
- 45) Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet 2020
- 46) Hodgson CL, Cooper DJ, Arabi Y, King V, Bersten A, Bihari S, et al. Maximal recruitment open lung ventilation in acute respiratory distress syndrome (PHARLAP). A phase II, multicenter randomized controlled clinical trial. Am J Respir Crit Care Med. 2019;200(11):1363-1372. doi: 10.1164/rccm.201901-0109OC
- 47) Carsetti A, Damiani E, Domizi R, Scorcella C, Pantanetti S, Falcetta S, et al. Airway pressure release ventilation during acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. Ann Intensive Care. 2019;9(1):44. doi: 10.1186/s13613-019-0518-7

- 48) Ihazzani W, Alshahrani M, Jaeschke R, Forel JM, Papazian L, Sevransky J, et al. Neuromuscular blocking agents in acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Crit Care. 2013;17(2):R43.
- 49) Guerin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2013;368(23):2159-2168.
- 50) Andrae R, Chavez M. Manual del proceso del cuidado en enfermería. Ed. Universitaria Potosina; 2004. 167 p.
- 51) García Velásquez. Terapia Nutricional en el Paciente con COVID 19 que requiere atención en la Unidad de Cuidados Críticos. FELANPE con autorización de ASPEN. Mayo, 2020 Disponible desde: https://www.nutritioncare.org/uploadedFiles/Documents/Guidelines_and_Clinical_Resources/COVID19/Terapia%20Nutricional%20en%20el%20paciente%20con%20COVID-19%20que%20requiere%20atención%20en%20la%20Unidad%20de%20Cuidados%20Criticos.pdf
- 52) Jové E, Villarrasa A, Ortiz D. Análisis de las complicaciones del decúbito prono en el síndrome de distrés respiratorio agudo : estándar de calidad , incidencia y factores relacionados. 2017 Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Elsevier España. EnfermIntensiva.2017;28(3):125-134
<http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2016.12.0031130-2399/>
- 53) Tomazini A, Nascimento T, Moura T, Brunet N, Oliveira M. Evaluación de las escalas de riesgo para úlcera por presión en pacientes críticos: una cohorte prospectiva. Rev Latino-Am. Enfermagem ene.-feb. 2015;23(1):28-35 DOI: 10.1590/0104-1169.0144.2521

- 54) Federación Latinoamericana de Enfermería en Cuidado Intensivo (FLECI). Protocolo Latinoamericano de Enfermería Crítica: Cuidado al Paciente COVID-19 en Decúbito Prono Elaborado. Julio 2020
- 55) Huang C,Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet 2020
- 56) Secretaría de salud de la Ciudad de Mexico. Manual de recomendaciones intervención de pacientes con Infección Respiratoria Aguda Hospital General Xoco. 2020
- 57) Protocolo Grupo Hipotermia México, adaptado para Normotermia (NT): pasos clave para la iniciación y ejecución en fiebre sin respuesta en paciente con Infección por COVID-19. BIV = bolo intravenoso; BNM = bloqueo neuromuscular; DM1 = Diabetes mellitus tipo I.
- 58) De Francisco A, Perez Canga JL Coronavirus Nefrología al día accesible en www.nefrologiaaldia.com [Pubmed]
- 59) Nefrología al día. Insuficiencia Renal Aguda en la Infección por Coronavirus Sar-Cov2 (COVID-19. Ángel LM de Francisco, Claudio Ronco. Edición del Grupo Editorial Nefrología de la Sociedad Española de Nefrología. Barcelona por Elsevier España. <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-insuficiencia-renal-aguda-en-la-340>
- 60) Revista de la asociación mexicana de medicina critica y terapia intensiva. Clasificaciones de la insuficiencia renal aguda. Manuel Antonio Díaz de León Ponce, Jesús Carlos Briones Garduño, Guillermo Aristondo Magaña. Vol. XXVIII, Núm. 1 / Ene.-Mar. 2014 pp 28-31 Vol. XXVIII, Núm. 1 / Ene.-Mar. 2014 pp 28-31. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2014/ti141e.pdf>
- 61) M. Schmulson, M.F. Dávalos, J. Berumen Beware: Gastrointestinal symptoms can be a manifestation of COVID-19 Revista de Gastroenterología de México (English Edition), Volume 85, Issue 3, July-September 2020, Pages 282-287

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0375090620300446?via%3Dihub>

62) Secretaría de Salud. Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud. Dirección General de Calidad y Educación en Salud. Dirección de Enfermería. Comisión Permanente de Enfermería. Mancilla J, Leija C. Recomendaciones para el cuidado de enfermería a la persona hospitalizada por COVID 19. 2020. http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/publicaciones/docs/recomendaciones_cuidado_enfermeria_covid19.pdf

63) CMAJ 2020. doi: 10.1503/cmaj.201201; early-released November 11, 2020

64) Clemente A, Sánchez J, Enríquez J. Manifestaciones cardiológicas en pacientes con COVID-19. Artículo de revisión Med Int Méx. 2020 mayo-junio;36(3):357-364. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim203k.pdf>

65) Sociedad latinoamericana de ritmo cardiaco (LAHRS). Asencio E, AcunsoR, Uribe W. Recomendaciones para la medición del intervalo QT durante el uso de medicamentos para el tratamiento de infección por covid-19. Marzo 2020. https://lahrs.org/wp_lahrs/wp-content/uploads/2020/03/VERSION-FINAL-PARA-PUBLICACION-30-Marzo-RECOMENDACIONES-PARA-LA-MEDICION-DEL-INTERVALO-QT-DURANTE-EL-USO-DE-MEDICAMENTOS-PARA-EL-TRATAMIENTO-DE-INFECCION-POR-COVID.pdf

66) Disser N, De Micheli, Schonk M, Konnaris, Piacentini A, Edon D, Toresdahl B, Rodeo S Casey E, Mendias C. Consecuencias musculoesqueléticas de COVID-

19, The Journal of Bone and Joint Surgery. 15 de julio de 2020 - Volumen 102 - Número 14 - p 1197-1204 doi: 10.2106 / JBJS. 20.00847

67) Greenberg M. Handbook of neurosurgery. 5th ed. New York: Thieme Medical Publisher; 2001. p. 637-81

68) Cooper P. Head injury. 4th ed. Cap. 13. New York: McDraw-Hill. Medical Publishing Division. 2000. p. 349-96.

69) Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients Whith Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. JAMA Neurol. Published online April 10, 2020

70) Paul Carrillo-Mora, Barajas-Martínez Karina Gabriela. Exploración neurológica básica para el médico general. Rev. Fac. Med. (Méx.) [revista en la Internet]. 2016 Oct [citado 2020 Sep 10] ; 59(5): 42-56. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000500042&lng=es

71) GRUPO DE TRABAJO DE SEDACIÓN, ANALGESIA Y DELIRIUM DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA INTENSIVA, CRÍTICA Y UNIDADES CORONARIAS (SEMICYUC) PROTOCOLOS DE ANALGOSEDACIÓN EN PACIENTES CON INFECCIÓN POR SARS-Cov-2 (COVID-19) EN CASO DE DESABASTECIMIENTO.. (2020). Recuperado de GOOGLE website: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/03/PROTOCOLO-ANALGOSED-COVID-SEMICYUC.pdf>

72) Covarrubias A, Salinas A, Arriaga E, Esquer H, Ferretiz G, Alvarado G, López M, Bravo M, Pavón R. Recomendaciones para la sedoanalgesia del enfermo infectado con SARS-CoV-2 en ventilación mecánica. Revista mexicana de anestesiología. Octubre-Diciembre 2020 Vol. 43. No. 4. pp 251-256. <https://dx.doi.org/10.35366/94937> doi: 10.35366/94937.

73) Bourenne, J, Hraiech, S, Roch, A, Gainnier, M, Papazian, L. y Forel, JM (2017). Sedación y agentes bloqueantes neuromusculares en el síndrome de dificultad respiratoria aguda. Anales de medicina traslacional, 5 (14), 291. <https://doi.org/10.21037/atm.2017.07.19> “sedacion para pacientes con SDRA”

74) Urzúa A, Vera P, Caqueo A, Polanco R. La Psicología en la prevención y manejo del COVID-19. Aportes desde la evidencia inicial. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/terpsicol/v38n1/0718-4808-terpsicol-38-01-0103.pdf>. Rec (30 de Marzo de 2020) Acept (12 de Abril de 2020) TERAPIA PSICOLÓGICA 2020, Vol. 38, Nº 1, 103-118.

75) C. de la Fuente-Martos, M. Rojas-Amezcu, M.R. Gómez-Espejo, P. Lara-Aguayo, E. Morán-Fernandez, E. Aguilar-Alonso. Implantación de un proyecto de humanización en una Unidad de Cuidados Intensivos. Vol. 42. Núm. 2. páginas 99-109 (Marzo 2018). DOI: 10.1016/j.medin.2017.08.002. Córdoba, España

76) Allande R, Navarro C, Porcel A. Humanized care in a death for COVID-19: A case study [published online ahead of print, 2020 May 23]. El cuidado humanizado en la muerte por COVID-19: a propósito de un caso [published online ahead of print, 2020 May 23]. Enferm Clin. 2020;S1130-8621(20)30315-6. doi:10.1016/j.enfcli.2020.05.018

- 77) NANDA Internacional. Diagnósticos Enfermeros. Definiciones y clasificación 2018-2020. Editorial Elsevier. 2018
- 78) Gloria M. Bulechek, Howard K. Butcher, Joanne M. Dochterman y Cheryl M. Wagner. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). Barcelona, España. Editorial Elsevier. 2013.
- 79) Sue Moorhead, Marion Johnson, Merodean L. Maas y Elizabeth Swanson. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud, Barcelona España.
- 80) Fepimcti.org [Internet] [Federación Panamericana e Ibérica de Medicina Crítica y Terapia Intensiva] [2020, citado 16 abr 2020] Recomendaciones para la terapia nutricional de pacientes críticos con COVID-19. Disponible en: <https://fepimcti.org/wp-content/uploads/2020/05/FEPIMCTI-RECOMENDACIONES-NUTRICIONALES-EN-PACIENTES-GRAVES-COVID19-16-ABRIL-2020-KIR.pdf>
- 81) “Guía de cuidados de enfermería para el decúbito prono en Síndrome de Distress Respiratorio Agudo asociado a COVID-19: Revisión Integrativa. Vol. 85, Núm. 629 (2020): Enero-Junio. Revista Médica de Costa Rica.
- 82) Bertoia N, Buchanan P, Las Heras M (2019). Protocolo para la Estandarización de los Cuidados de Enfermería en el Paciente con decúbito prono. Hospital Italiano de Buenos Aires [Consultado junio 2020] Disponible en: <https://www.fcchi.org.ar/wpcontent/uploads/2019/11/Protocolo-Cuidados-deenfermería-en-el-Decúbito-Prono.pdf>.
- 83) Sánchez J, Martínez E, Peniche G, Huanca J, LópezGuzmán C,1 Calyeca-Sánchez MV Fiebre en el paciente críticamente enfermo: ¿tratar o no tratar. Med Int Méx. 2017 enero;33(1):48-60. <http://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v33n1/0186-4866-mim-33-01-00048.pdf>
- 84) Ifante Velazquez M. Implicaciones de la infección por el nuevo coronavirus SARS-Cov-2 para el sistema digestivo. Arch.cuba.gastroenterol. [Internet]. 2020

[citado 12 Nov 2020];1(2):[aprox. 0 p.]. Disponible en:
<http://revgastro.sld.cu/index.php/gast/article/view/38>

85) Gobierno de México Lineamiento técnico del uso y manejo del equipo de protección personal ante la pandemia por COVID 19.. Mayo 2020.
https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Lineamiento_uso_manejo_EPP_COVID-19.pdf

86) Manejo clínico de pacientes con enfermedad por el nuevo coronavirus (COVID-19). Marzo 2020. Gobierno de sanidad España
<https://www.sedar.es/images/site/NOTICIAS/coronavirus/Protocolo-manejo-clinico-COVID-19.pdf>

87) Pereira J, Eliecer W, -Skvirsky S, Velásquez X, Lopez O, Quintero J. FISIOTERAPIA Y SU RETO FRENTE AL COVID-19. Key words: COVID-19, physiotherapy, rehabilitation. Abril 2020

88) Martínez M, Pérez O, Guerrero M, Jones R, Gómez A. Fisioterapia en el adulto con COVID-19. Acta Médica Grupo Ángeles. 2020; 18 (3): 333-335
<https://dx.doi.org/10.35366/95420> doi: 10.35366/95420.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2020/am203w.pdf>

89) Monares E, Chavarría Uriel, Sánchez J. Notas del manejo hemodinámico durante la guardia COVID-19. Abril-Junio 2020 Vol. 43. No. 2. pp 140-144 doi: 10.35366/92873 <https://dx.doi.org/10.35366/92873>

90) Romero J , Carrillo E, Meza J, Sosa G. Actualidades en el tratamiento de la fiebre en el paciente con sepsis y choque séptico: controversia y recomendaciones basadas en evidencia. Artículo de revisión. Med Int Méx. 2017 enero;33(1):99-108.

91) Guérin C, Albert R, Beitler, J. et al. Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom. Intensive Care Med (2020).
<https://doi.org/10.1007/s00134-020-06306-w>

92) Myorelaxants in ARDS patients. Sami Hraiech^{1,2}, Takeshi Yoshida³, Djillali Annane⁴, Abhijit Duggal⁵, Vito Fanelli⁶, Arnaud Gacouin⁷, Leo Heunks⁸, Samir Jaber⁹, Peter D. Sottile¹⁰ and Laurent Papazian. 2020 Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature Intensive Care Med <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06297-8>

93) SIMPOSIO I MEDICINA CRÍTICA. Profilaxis de tromboembolismo venoso en la Unidades de Cuidados Críticos. HEMATOLOGÍA Volumen 22 • Número Extraordinario XIII Congreso del Grupo CAHT: 44-49 Septiembre 2018. http://www.sah.org.ar/Revista/numeros/vol22/sup/10_Profilaxis_tromboembolismo_venoso_Unidades_Cuidados_Criticos.pdf

94) Normak, Bases científicas de la enfermería. 2ª Ed. Editorial Manual moderno. Reimpresión 2005.

94. NOM-045-SSA2-2005 Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Apartado 10.6.2 (Anexo 11.4 NOM-045-SSA2-2005)