



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

SARS-CoV-2 y su manejo en la atención
hospitalaria.

TESINA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Lic. en Enfermería

PRESENTA:

Monroy Ortiz Karim Alejandro

DIRECTORA DE TESINA:

Mtra. Margarita Acevedo Peña

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México

2021





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Contenido

Introducción	5
Justificación	8
Planteamiento del problema.....	9
Objetivos	10
Metodología	11
Capítulo I: Coronavirus (COVID-19/2019-nCoV)	12
1.1 Origen y Características del Virus.....	12
1.2 Transmisión	13
Capítulo II: Anatomía del Sistema Respiratorio	16
2.1 Vía Aérea Alta	16
<i>Nariz</i>	16
<i>Cavidad Oral</i>	17
<i>Lengua</i>	17
<i>Faringe</i>	18
2.2 Vías Respiratorias Inferiores.....	19
<i>Laringe</i>	19
<i>Tráquea</i>	20
<i>Bronquios</i>	22
<i>Alveolos</i>	23
<i>Pulmones</i>	25
Capítulo III: Fisiología del Sistema Respiratorio	26
3.1 Inspiración y Espiración	26
3.2 Control Nervioso y Químico	26
3.3 Ventilación Pulmonar	27
3.4 Intercambio Gaseoso	27
<i>Transporte de Oxígeno en la Sangre Arterial</i>	28
<i>Difusión de Oxígeno de los Capilares Periféricos al Líquido Tisular</i>	28
<i>Difusión de Oxígeno de los Capilares Periféricos a las Células de los Tejidos</i>	29
<i>Difusión de Dióxido de Carbono de las Células de los Tejidos Periféricos a los Capilares y de los Capilares Pulmonares a los Alvéolos</i>	29
<i>Función de la Hemoglobina en el Transporte del Oxígeno</i>	29

3.5 Aspectos Inmunológicos del Sistema Respiratorio	30
Capítulo IV: Fisiopatología	33
4.1 Implicaciones inmunológicas	33
4.2 Síndrome de distrés respiratorio agudo por COVID-19	34
4.3 Interacción del SARS-CoV-2 con el Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona	35
4.4 SARS-CoV-2 con Diabetes Mellitus 2	36
4.5 SARS-CoV-2 con Hipertensión Arterial	37
4.6 SARS-CoV-2 con Obesidad	37
4.7 Mecanismos que Participan en el Estado Protrombótico de la Infección por SARS-CoV-2	38
Capítulo V: Diagnóstico	40
5.1 Hospitalización	42
Capítulo VI: Manejo y tratamiento de COVID-19	42
6.1 Manejo de la COVID-19 Leve: Tratamiento Sintomático	43
6.2 Manejo de la COVID-19 Moderada: Tratamiento de la Neumonía	43
6.3 Manejo de la COVID-19 grave: tratamiento de la neumonía grave	43
6.4 Manejo de la COVID-19 Crítica: Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA)	45
6.5 Manejo de la COVID-19 Crítica: Choque Séptico	46
6.6 Prevención de Complicaciones en Pacientes Hospitalizados y con COVID-19 Crítica	47
6.7 Manejo de las Manifestaciones Neurológicas y Mentales Asociadas a la COVID-19.....	48
6.8 Enfermedades no Transmisibles y COVID-19.....	48
6.9 Recomendaciones Nutricionales	49
Capítulo VII: Aspectos Bioéticos en Situación de Pandemia por el Virus SARS-CoV-2	51
Capítulo VIII: Proceso de Enfermería	53
8.1 Valoración Según 14 Necesidades Básicas de Virginia Henderson.....	53
<i>Respirar con Normalidad</i>	53
<i>Comer y Beber Adecuadamente</i>	53
<i>Eliminar por Todas las Vías Corporales</i>	54
<i>Movimiento y Mantenimiento de una Postura Adecuada</i>	54
<i>Dormir y Descansar</i>	54
<i>Escoger Ropa Adecuada: Vestirse y Desvestirse</i>	54
<i>Mantener la Temperatura Dentro de los Límites Normales</i>	55
<i>Mantener la Higiene Corporal y la Integridad de la Piel</i>	55
<i>Evitar los Peligros Ambientales y Evitar Lesionar a Otras Personas</i>	55
<i>Comunicarse con los Demás Expresando Emociones, Necesidades, Temores u Opiniones</i>	55

<i>Necesidad de Actuar Según sus Creencias y sus Valores</i>	56
<i>Necesidad de Ocuparse para Realizarse</i>	56
<i>Necesidad de Recrearse</i>	56
<i>Necesidad de Aprender</i>	56
8.2 Desarrollo de los Objetivos e Intervenciones de Enfermería por Etiqueta Diagnóstica Seleccionada	57
<i>Respirar con Normalidad</i>	57
<i>Comer y Beber Adecuadamente</i>	59
<i>Eliminar por Todas las Vías Corporales</i>	60
<i>Movimiento y Mantenimiento de una Postura Adecuada</i>	62
<i>Dormir y Descansar</i>	63
<i>Escoger Ropa Adecuada: Vestirse y Desvestirse</i>	65
<i>Mantener la Temperatura Dentro de los Límites Normales</i>	66
<i>Mantener la Higiene Corporal y la Integridad de la Piel</i>	67
<i>Evitar los Peligros Ambientales y Evitar Lesionar a Otras Personas</i>	68
<i>Comunicarse con los Demás Expresando Emociones, Necesidades, Temores u Opiniones</i>	71
<i>Necesidad de Actuar Según sus Creencias y sus Valores</i>	73
<i>Necesidad de Ocuparse para Realizarse</i>	74
Capítulo IX: Medidas de Seguridad del Personal de Salud ante el Virus SARS-CoV-2	76
9.1 Equipo de Protección personal (EPP)	76
9.2 Consideraciones para el uso de EPP	76
9.3 Colocación del Equipo de Protección Personal	77
9.4 Retiro del Equipo de Protección Personal	77
Conclusión.	79
Referencias.....	81

Introducción

Surgió un Nuevo brote de coronavirus el 31 de diciembre del 2019 en Wuhan, China, la cual es una nueva especie de coronavirus que ha sido denominada como 2019-nCoV, el cual genero múltiples contagios y fallecimientos. Este virus presenta una alta homología con otros virus que han sido generados por zoonosis con murciélagos, este patógeno debido a sus características ha tenido potencial para convertirse en una pandemia. Sus características le proporcionan determinadas particularidades las cuales han dado pie a un gran número de contagios y muertes alrededor del mundo, esta situación se presenta debido a la susceptibilidad debido a la edad, comorbilidades y su transmisión la cual va de 2 a 4 contagios por cada persona que presente el virus SARS-CoV-2 la cual se puede dar por aerosolización que en determinadas condiciones existen posibilidades de transmisión por vía aérea a varios metros de distancia, objetos contaminados con el agente patógeno con una variabilidad en cuanto a duración de 2 a 4 horas.

Para conocer las consecuencias de la entrada del agente patógeno al cuerpo es importante conocer la anatomía y fisiología del sistema respiratorio, el cual se divide en vía aérea superior que lo conforma: nariz, boca y faringe; y en vía aérea inferior la cual está conformado por: laringe, tráquea, árbol bronquial, alveolos pulmonares y pulmones. Todas las partes interviniendo para permitir un correcto intercambio gaseoso mediante el control nervioso y químico.

El virus debido a sus implicaciones inmunológicas, respiratorias y protrombóticas da como resultado una tormenta de citoquinas, síndrome de distrés respiratorio, complicaciones cardiovasculares derivadas de la alteración protrombótica, neurológicas y psiquiátricas debido a las implicaciones biológicas, psicológicas y sociales individuales de cada paciente.

El diagnostico se lleva a cabo por medio del reconocimiento de los signos y síntomas presentados por el paciente así como pruebas de laboratorio que en conjunto dependiendo de la gravedad entran dentro de una clasificación a la que cada una de ellas tiene un manejo distinto del paciente y de sus complicaciones. El personal de enfermería hace un papel fundamental en el manejo del paciente abarcando sus diagnósticos e intervenciones de forma holística acorde a la situación que se presente.

El personal de salud que atiende a pacientes que presentan el virus SARS-CoV-2 requieren de una protección específica la cual es recomendada por la Comisión Permanente de Enfermería

con la finalidad de evitar contagios en el personal de salud y realicen sus intervenciones de forma segura. Para ello deben colocarse el equipo de protección personal (EPP) de forma correcta y retirarlo de igual forma por medio de una serie de pasos a seguir ya que en este momento es donde existen mayores contagios en el personal de salud que porta estos equipos, esto permite tener a un personal de salud protegido que le pueda hacer frente a la pandemia.

El presente trabajo contiene una revisión bibliográfica de SARS-CoV e intervenciones de enfermería en el segundo nivel de atención estructurado de la siguiente manera:

Capitulo 1 Coronavirus (COVID-19/2019-nCoV): surgió un Nuevo brote de coronavirus el 31 de diciembre del 2019 en Wuhan, China, la cual es una nueva especie de coronavirus que ha sido denominada como 2019-nCoV, el cual genero múltiples contagios y fallecimientos. Este virus presenta una alta homología con otros virus que han sido generados por zoonosis con murciélagos, este patógeno debido a sus características tiene potencial para convertirse en una pandemia. Se describen las características del virus y su modo de transmisión a la población.

Capitulo 2 Anatomía del Sistema Respiratorio: características del sistema respiratorio abarcando la vía aérea alta que es la nariz, cavidad oral, lengua y faringe, y en la vía aérea baja se encuentran laringe, tráquea, bronquios, alveolos y pulmones.

Capitulo 3 Fisiología del Sistema Respiratorio: funcionamiento del sistema respiratorio, el control de la inspiración y espiración por medio de un control del sistema nervioso y químico, dando como resultado el transporte de oxígeno y la difusión del dióxido de carbono.

Capitulo 4 Fisiopatología: funcionamiento del virus hablando de sus implicaciones inmunológicas así como su relación con las enfermedades como lo son el Síndrome de Distrés Respiratorio el cual es uno de los síndromes relacionados con el virus SARS-CoV 2, Diabetes Mellitus tipo 2, hipertensión y obesidad las cuales tienen interacciones con el virus y son patologías prevalentes en México así como los mecanismos protrombóticos que afectan el sistema cardiovascular del paciente con el virus.

Capitulo 5 Diagnóstico: La OMS recomienda muestras de las vías respiratorias superiores (nasofaríngea y orofaríngea) para que sean analizadas por PCR con retrotranscriptasa así como la medición de SpO₂/FiO₂. Además de el diagnóstico para determinar si alguna persona padece de COVID-19 basarse en escalas como lo son PSI (Pneumonia Severity Index) o CURB-65 (Confusion, Urea level, Respiratory rate, Blood pressure, and age ≥ 65 y NEWS (National Early Warning Score) 1213 o qSOFA.

Capitulo 6 Manejo y tratamiento de COVID-19: El manejo del paciente que presenta el virus SARS-CoV 2 en su organismo depende de la gravedad del mismo, por ello la OMS lo clasifico como leve, moderado, grave y critica atendiendo sus complicaciones como lo son neurológicas, tromboticas, nutricionales, neurológicas y el virus en interacción con enfermedades no transmisibles.

Capitulo 7 Aspectos Bioéticos en Situación de Pandemia por el Virus SARS-CoV-2: El documento plantea que en este escenario se debe brindar atención médica a todas las personas que lo requieran, sin embargo va a depender de las características propias del paciente y si este aprovechara los beneficios terapéuticos del recurso que se encuentre escaso y no se realizara por orden de llegada además de prestar atención al personal de salud por parte de las instituciones así como recursos para enfrentarse a alguna situación.

Capitulo 8 Proceso de Enfermería: las características del paciente que presenta el virus SARS-CoV-2 se dividen en las 14 necesidades de Virginia Henderson para posteriormente realizar etiquetas diagnosticas de enfermería, objetivos, intervenciones y su fundamento de las necesidades alteradas.

Capitulo 9 Medidas de Seguridad del Personal de Salud ante el Virus SARS-CoV-2: lo que contiene el EPI así como las instrucciones para su colocación y retiro.

Justificación

El brote de coronavirus el 31 de diciembre del 2019 en Wuhan, China, la cual es una nueva especie de coronavirus, el cual genero múltiples contagios y fallecimientos. A nivel mundial ha generado más de 104, 269,426 de contagios y más de 2, 264,118 muertes acorde a las cifras otorgadas por University of Medicine Johns Hopkins (2021), esto debido a las características del virus que permiten una rápida difusión y dependiendo de la edad y comorbilidades aumenta la susceptibilidad y letalidad del portador del virus. En México existen más de 1, 874,092 casos acumulados confirmados y más de 159,533 contagios esto acorde a los datos otorgados por el CONACYT - CentroGeo - GeoInt – DataLab en la pagina del Gobierno de México (2021), debido a esto el personal de salud debe encontrarse informado respecto al manejo y medidas de seguridad que se deben de tomar para atender a las personas que presenten el virus SARS-CoV-2. El personal de enfermería juega un papel fundamental para hacer frente a la pandemia y para ellos es la creación de este manual, se requiere que cuenten con información basada en evidencia científica para poder realizar sus intervenciones con fundamentos y de forma adecuada buscando brindar una mejor atención a los pacientes siempre dando un cuidado holístico y a su vez con conocimientos que permitan protegerse a ellos mismos como profesionales al momento de dar manejo al paciente.

Planteamiento del problema

Debido a la novedad del agente patógeno SARS-CoV-2 dentro del personal de enfermería existe desconocimiento respecto al manejo del paciente con esta condición, además de que dentro del contexto en México existe limitación de recursos y materiales que no permiten la realización adecuada de determinadas intervenciones pudiendo abarcar al paciente de forma holística y no solo enfocándose en intervenciones que repercutan en lo biológico.

Objetivos

Objetivo general:

- Profundizar en la temática del virus SARS-CoV-2 a través de una revisión bibliográfica y electrónica, para brindar cuidados integrales de enfermería al paciente crítico durante la pandemia del 2020

Objetivos específicos:

- Elaborar el marco teórico sobre el virus SARS-CoV-2.
- Describir el manejo y tratamiento del paciente que presente el virus SARS-CoV-2.
- Elaborar una propuesta basada en las 14 necesidades de Virginia Henderson.
- Describir las medidas de seguridad del personal de salud ante el virus SARS-CoV-2.

Metodología

Es una investigación de tipo descriptivo que debido a la trascendencia e importancia de la patología emergente, una vez planteado el tema me dispuse a recopilar la información que sea relevante y de utilidad para el personal de enfermería en el segundo nivel de atención otorgando un contexto respecto a su origen, transmisión, fisiopatología (también la interacción del virus a enfermedades no transmisibles), diagnóstico, aspectos bioéticos, manejo y tratamiento del paciente con COVID 19, además de un previo repaso de anatomía y fisiología del sistema respiratorio, a su vez recomendaciones respecto a la protección del personal para la atención de pacientes contagiados con el virus SARS-CoV-2. El documento de investigación al ser realizado para el personal de enfermería se organizaron las características del paciente con el virus divididos en las 14 necesidades de Virginia Henderson para posteriormente hacer etiquetas diagnósticas, objetivos e intervenciones buscadas en el NIC, NOC y NANDA utilizando en algunos casos en formato PES, estos diagnósticos e intervenciones de enfermería con sus fundamentos científicos.

Se recolecto información, documentos y materiales bibliográficos respecto al virus SARS-CoV-2 que han sido elaborados acorde a los resultados e información reciente que ha sido documentada para combatir a la pandemia hasta llegar a conclusiones derivadas de la información recabada.

Capítulo I: Coronavirus (COVID-19/2019-nCoV)

1.1 Origen y Características del Virus

Acorde a The National Center for Biotechnology Information advances science and health by providing access to biomedical and genomic information (ncbi, 2020) surgió un Nuevo brote de coronavirus el 31 de diciembre del 2019 en Wuhan, China, la cual es una nueva especie de coronavirus que ha sido denominada como 2019-nCoV, el cual genero múltiples contagios y fallecimientos. Este virus presenta una alta homología con otros virus que han sido generados por zoonosis con murciélagos, este patógeno debido a sus características tiene potencial para convertirse en una pandemia.

Dentro del género de los coronavirus se pueden diferenciar 4 géneros: alfa, beta, delta y gamma, de los cuales se conoce que pueden genera runa infección en seres humanos solamente el alfa y el beta, los cuales pueden provocar un resfriado, el síndrome respiratorio del Oriente Medio (MERS-CoV) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) que causo varias muertes en el año 2002.

Con este contexto se continuara haciendo mención de las características del coronavirus descritas por ncbi:

Estructuralmente los coronavirus son virus esféricos o pleomórficos, cuyo diámetro varía de 80-120 nm. Diversos análisis por microscopia electrónica han identificado la superficie del virión, descubriendo que son estructuras organizadas por proyecciones que a su vez están constituidas por trímeros de la glicoproteína viral S (Spike). Adicionalmente, se han identificado otras proyecciones cortas formadas por dímeros de las proteínas HE (Hemaglutinina-Esterasa), la cual se ha observado en algunos beta-coronavirus. Por su parte, la envoltura viral se encuentra reforzada por la glicoproteína de Membrana (M) (la más abundante en la superficie del virión), que se encuentra embebida en la membrana por 3 dominios transmembranales. Otro componente estructural del virión es la proteína de Envoltura (E), una proteína de un tamaño pequeño que es altamente hidrofóbica y que se encuentra en una proporción menor que las demás. Las proteínas virales de los coronavirus se encuentran embebidas en una membrana lipídica que es originada de la célula infectada. Internamente, la partícula viral está constituida por una proteína adicional conocida como Nucleoproteína (N), la

cual se une al ARN viral en una estructura helicoidal similar a una cuerda con cuentas, protegiendo así al ARN de su degradación.

El genoma de los coronavirus es de ARN de hebra sencilla no segmentado y de polaridad positiva (+ssARN), que cuenta con un tamaño de 27 a 32 kilobases. El ARN genómico presenta modificaciones como poliadenilaciones en la región 3' terminal; en cambio, la región 5' terminal contiene una estructura tipo cap12. Dentro de este ARN existen múltiples marcos de lectura abiertos (6-11 ORFs). El primer ORF codifica para aproximadamente 16 proteínas no estructurales, mientras que los ORF restantes codifican para proteínas accesorias y no estructurales (ncbi, 2020).

Su origen menciona ncbi (2020) aun sigue siendo investigado, pero debido a su estrecha relación con los coronavirus de murciélago existe la probabilidad de que sean el reservorio primario ya que se descubrió que el 2019-nCoV es un 96% idéntico a nivel del genoma al coronavirus del murciélago, este estudio revelo que dicho virus pertenece a la especie de SARS-CoV. Es así que se llega a la especulación de los demás coronavirus y su origen los cuales son de animales exóticos en mercados en el caso del SARS-Cov mientras que en el MERS-CoV se transmitió de camellos a humanos.

Informes realizados documentaron que los primeros pacientes tenían en común un mercado de mariscos y animales, sin embargo pacientes posteriores no llegaron a encontrarse cerca de ese mercado, esto habla de la capacidad de contagio que presenta el virus viéndose reflejado de igual manera en hospitales dentro de los cuales los pacientes que presentaban síntomas del virus contagiaron al personal de salud, haciendo evidente la alta probabilidad de riesgos de propagación de la enfermedad relacionada con los viajes.

1.2 Transmisión

La investigación aportada por ncbi (2020) menciona que los coronavirus se replican de forma principalmente en las células que se encuentran en el tracto respiratorio inferior y en menor medida en las células de las vías respiratorias superiores, es por ello que la transmisión ocurre cuando los síntomas son más pronunciados, es decir cuando se presentan signos de enfermedad del tracto respiratorio inferior a cuando son inespecíficos. En promedio una

persona puede llegar a contagiar de 2 a 4 personas, esto hablando de la alta propagación del virus en la población, sin embargo existen factores que hacen que la persona presente una mayor susceptibilidad al contagio como lo son patologías preexistentes como la diabetes, asma y enfermedades cardiacas, de igual forma sin importar la edad de las personas pueden contagiarse sin embargo la tasa de mortalidad aumentaba en un 8% en personas mayores de 70 años, acorde a informes la mayoría de los fallecidos presentaba una edad de 56 años pero la mayoría presentaba patologías preexistentes. Información de SEOM (2020) menciona que actualmente no hay datos suficientes para considerar la transmisión vertical del virus, se hizo un estudio con nueve mujeres embarazadas en las cuales no se encontraba el virus en las muestras del cordón umbilical, liquido amniótico y leche materna.

La Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM, 2020) informa que la transmisión se da a través de las secreciones de las personas infectadas que principalmente se da por el contacto con gotas de más de 5 micras las cuales pueden ser capaces de transmitirse hasta a dos metros contaminando las superficies seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos.

El SARS-CoV-2 se puede dar en distintas superficies como el cartón, acero inoxidable, cobre y plástico teniendo una permanencia de 4 a 72 horas en condiciones experimentales que se encuentran a una temperatura de 21-23 °C con una humedad de 65%.

En aerosoles se ha visto una semivida de 2,7 horas con condiciones ambientales similares a las anteriormente mencionadas. Las muestras realizadas en hospitales de Wuhan se vieron distintas concentraciones dependiendo la zona sin embargo los resultados fueron que se encontraba en concentraciones bajas (menos de 3 copias/m³), pero hay dos lugares los cuales presentaron datos significantes:

En los baños de pacientes (19 copias/m³) y en las habitaciones designadas para retirar el EPI de los sanitarios (18-42 copias/m³). Tras aumentar la limpieza de los baños y reducir el número de sanitarios usando las habitaciones, se redujeron los contajes (SEOM, 2020, p. 5).

En el artículo realizado por Morawska L y Cao J (2020) menciona una ruta más de transmisión de la cual no suele hacerse mucha mención para tomar medidas por parte de la autoridad y es el transporte de partículas cargadas de virus en el aire. Hay gotas las cuales salen apenas se expiren, el contenido se evapora y se convierten en partículas pequeñas las cuales pueden ser

transportadas por la corriente de aire viéndose más afectadas por esta que por la gravedad viajando decenas de metros. Se considera esta posibilidad en el SARS-CoV-2 ya que en su predecesor SARS-CoV-1 se extendió por el aire, otro ejemplo es la transmisión del virus A/H5N1 entre hurones. Tomando en cuenta que entre los dos virus SARS hay similitudes es muy probable que el virus SARS-CoV-2 pueda ser transmitido por vía aérea.

Existe un análisis del patrón inicial de los contagios que se dieron en china en relación al COVID-19:

En China revela múltiples casos de no transmisión de contacto, especialmente en áreas fuera de Wuhan, como las de Hunan y Tianjin. En numerosos cruceros donde se infectaron miles de personas a bordo, muchas de las infecciones ocurrieron después de la imposición del aislamiento que confinó a los pasajeros durante la mayor parte del tiempo a sus cabinas, y el contacto directo limitado, y con la higiene de las manos, obedecieron cuidadosamente. ¿Fue por lo tanto el sistema de ventilación que propagó el virus en el aire entre las cabinas una de las razones de las infecciones? (Morawska L, Cao J, 2020, p. 2)

Capítulo II: Anatomía del Sistema Respiratorio

Las estructuras anatómicas que conforman el aparato respiratorio lo dividen en vía aérea alta y baja las cuales cumplen con distintas funciones que van desde la filtración del aire hasta la distribución del oxígeno en los órganos del cuerpo. A continuación se realizara la división con sus respectivas estructuras.

2.1 Vía Aérea Alta

Nariz

La nariz tiene varias funciones: calienta, limpia y humedece el aire inhalado; detecta olores; y sirve como una cámara de resonancia que amplifica la voz. Se extiende desde un par de aperturas anteriores a las que se les llama orificios nasales o narinas, hasta un par de aperturas llamadas aperturas nasales posteriores o coanas (Kenneth, 2013, p. 856).

Figura1.

Anatomía de la región nasal y tejidos conjuntivos.



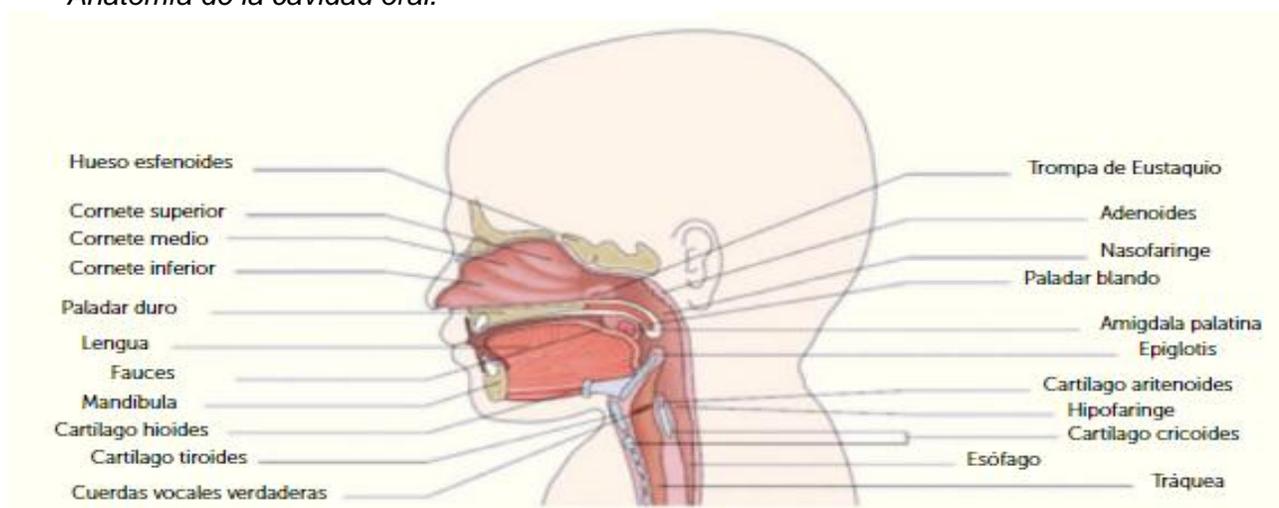
Nota. Adaptado de *Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función* (p. 856), por S. Kenneth, 2013, Mc Graw Hill Education.

Cavidad Oral

Está conformada por un vestíbulo, una cavidad oral y el istmo de las fauces. También forman parte anatómica de esta estructura los pilares faríngeos (gloso-palatinos y faringopalatinos), paladar blando y duro, y la primera parte del esófago. Forma parte de las estructuras óseas del maxilar superior e inferior (Carlos A, 2017, p.10).

Figura 2.

Anatomía de la cavidad oral.



Nota. Adaptado de “Características anatómico-funcional del aparato respiratorio durante la infancia” (p. 11), por C. Asenjo, 2017, Revista Médica Clínica Las Condes.

Lengua

“Estructura muscular sostenido por uniones con los huesos hioides, maxilar inferior y etmoides, así como del paladar blando y paredes de la faringe” (Ansejo C, 2017, p.10).

Faringe

El libro de anatomía de Saladin Kenneth (2013) define a la laringe como un embudo muscular de 13 cm que va de las coanas a la laringe, dividiéndose en tres regiones: nasofaringe, orofaringe y laringofaringe.

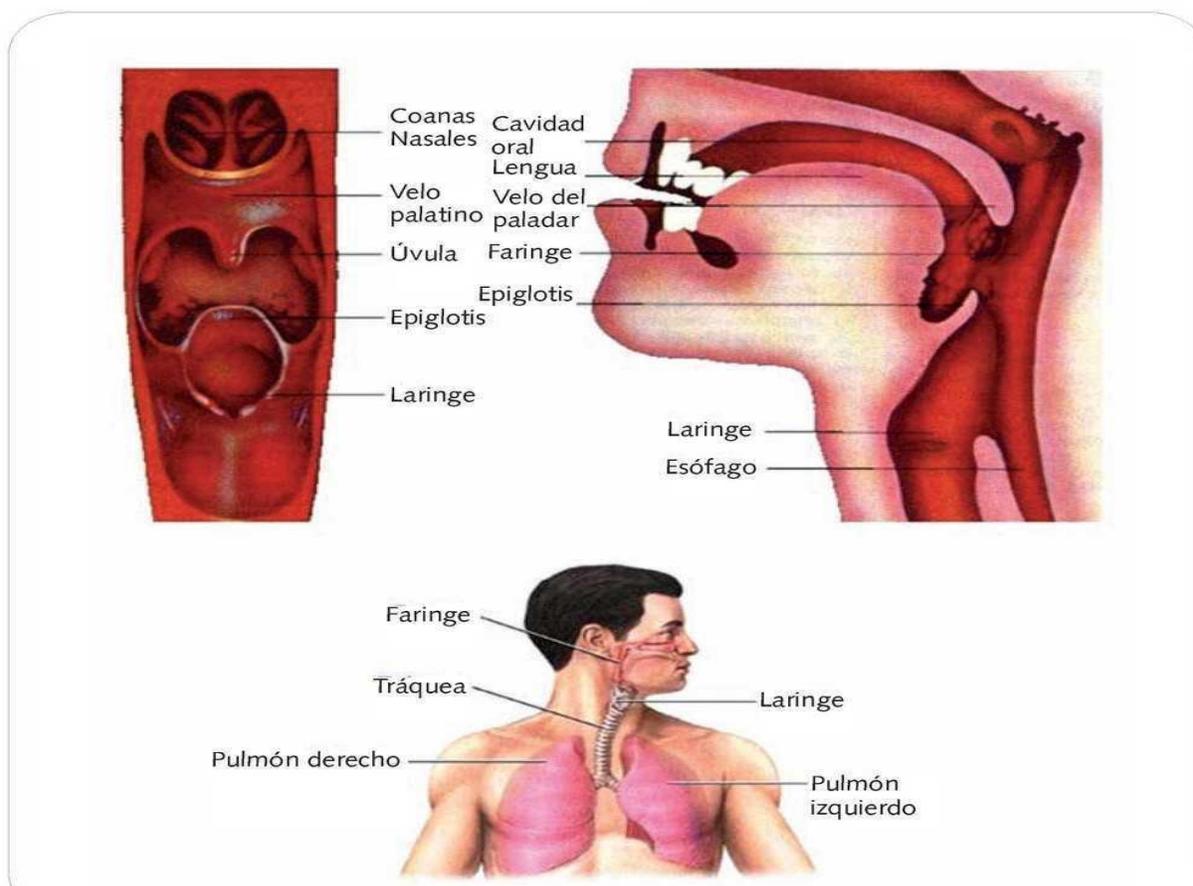
La nasofaringe se encuentra de forma posterior a las coanas y arriba del velo del paladar. Es el primer filtro dentro del cual no pasan partículas grandes ($>10 \mu\text{m}$) debido a la inercia quedando pegadas en moco cerca de las amígdalas.

La orofaringe se encuentra posterior al velo del paladar y la epiglotis.

La laringofaringe se encuentra inmediato a la laringe de forma posterior, se extiende al margen superior de la epiglotis abajo del cartílago cricoides, a partir de este punto comienza el esófago.

Figura 3.

Anatomía de la faringe.



Nota. Adaptado de “Curso básico. El farmacéutico ante las afecciones comunes de las vías respiratorias superiores” (p. 46), por A. Ayala, 2010, *Farmacia Comunitaria*.

2.2 Vías Respiratorias Inferiores.

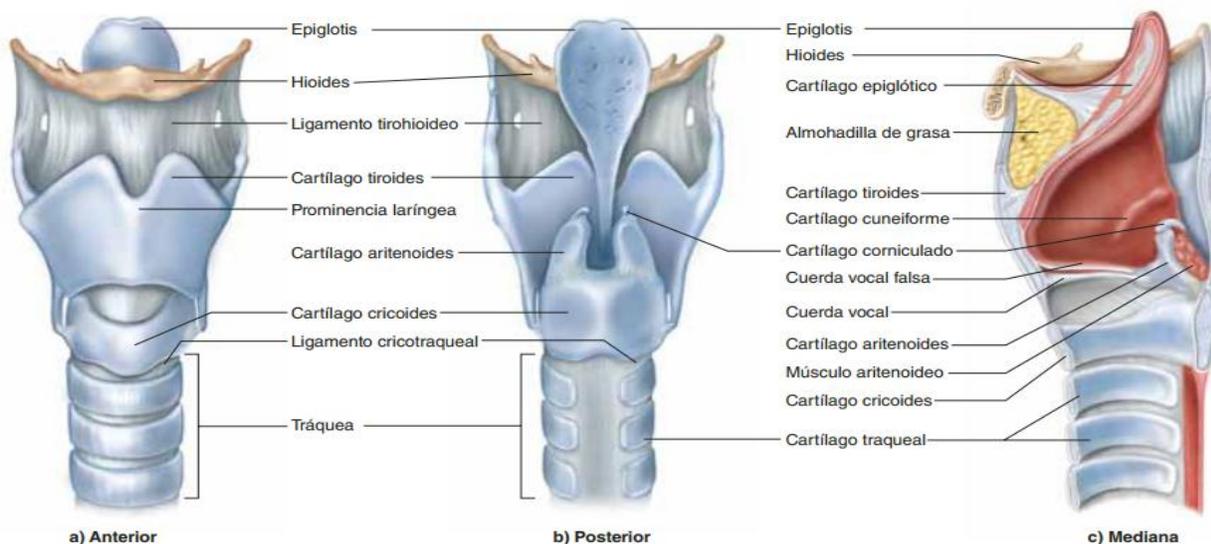
Laringe

La laringe es una cámara cartilaginosa de casi 4 cm (1.5 pulgadas) de largo. Su función primaria consiste en alejar la comida y la bebida de las vías respiratorias, pero desarrolló la función adicional de producir sonido (fonación) en muchos animales.

La apertura superior de la laringe está protegida por un colgajo de tejido al que se le denomina epiglotis. En descanso, la epiglotis permanece casi vertical. Sin embargo, durante la deglución, los músculos extrínsecos tiran la laringe hacia arriba, para que se junte con la epiglotis; además, la lengua empuja a ésta hacia abajo para unirla a la laringe, lo que cierra las vías respiratorias y dirige la comida y la bebida hacia el esófago, detrás de la epiglotis. Sin embargo, las cuerdas vocales falsas de la laringe, que se analizan un poco más adelante, juegan un papel más importante en el mantenimiento de la comida y la bebida fuera de las vías respiratorias (Kenneth, 2013, p. 857).

En la parte interna de la laringe se encuentran las cuerdas vocales reales y las falsas:

Las cuerdas vocales falsas, que se encuentran arriba no tienen ninguna función en el habla, sino que cierran la laringe durante la deglución. Se apoyan en los ligamentos vestibulares. Las cuerdas vocales (a las que aquí se les denomina en ocasiones verdaderas, para diferenciarlas de las falsas) producen sonido cuando el aire pasa entre ellas. Contienen los ligamentos vocales y están cubiertas con epitelio pavimentoso estratificado, más adecuado para soportar la vibración y el contacto entre las cuerdas. Las cuerdas vocales y las aperturas entre ellas reciben el nombre colectivo de glotis (Kenneth, 2013, p. 859).

Figura 4.*Anatomía laringe.*

Nota. Adaptado de *Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función* (p. 859), por S. Kenneth, 2013, Mc Graw Hill Education.

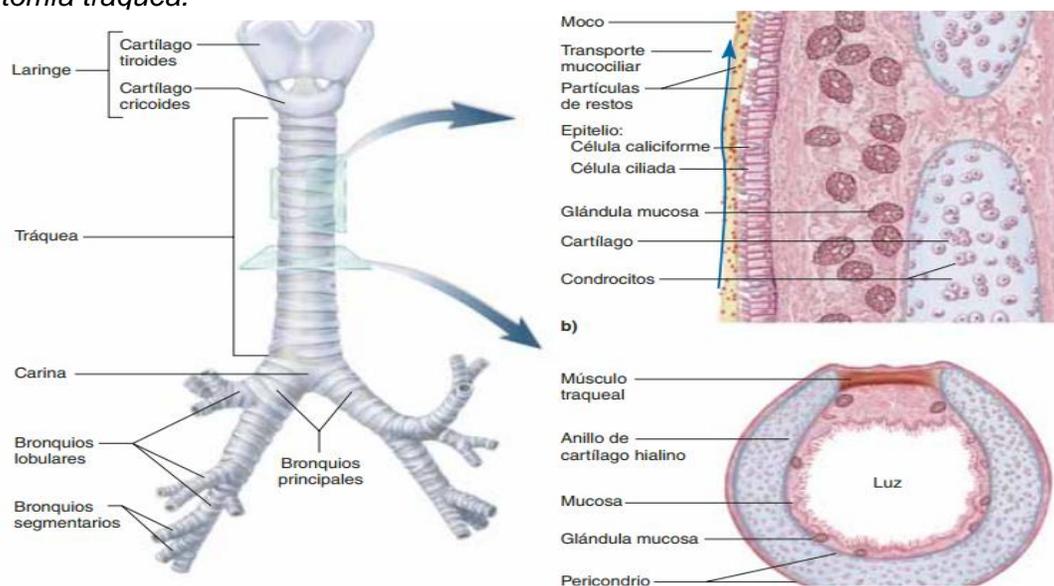
Tráquea

La tráquea es un tubo rígido de casi 12 cm (4.5 pulgadas) de largo y 2.5 cm (1 pulgada) de diámetro, anterior al esófago. Recibe soporte de 16 a 20 anillos con forma de “C” de cartílago hialino; es posible palpar algunos de ellos entre la laringe y el esternón. La tráquea recibe ese nombre por su textura corrugada, impartida por esos anillos. Como la espiral de alambre de la manguera de una aspiradora, los anillos de cartílago refuerzan la tráquea y evitan que se colapse cuando se inhala. La parte abierta de la “C” se encuentra en sentido posterior, donde está cubierta por un músculo liso, el traqueal. La separación en la “C” da espacio para que el esófago se expanda mientras pasa el alimento deglutido. Los músculos traqueales se contraen o relajan para ajustar el flujo de aire.

La cubierta interna de la tráquea es un epitelio cilíndrico pseudoestratificado compuesto sobre todo por células caliciformes que secretan moco, células ciliadas y citoblastos basales cortos. El moco atrapa partículas inhaladas, y el desplazamiento hacia arriba de los cilios lleva el moco cargado con desperdicios y partículas hacia la faringe, donde se le deglute. Este mecanismo de eliminación de desechos recibe el nombre de transporte mucociliar (Kenneth, 2013, p. 861).

Figura 5.

Anatomía tráquea.



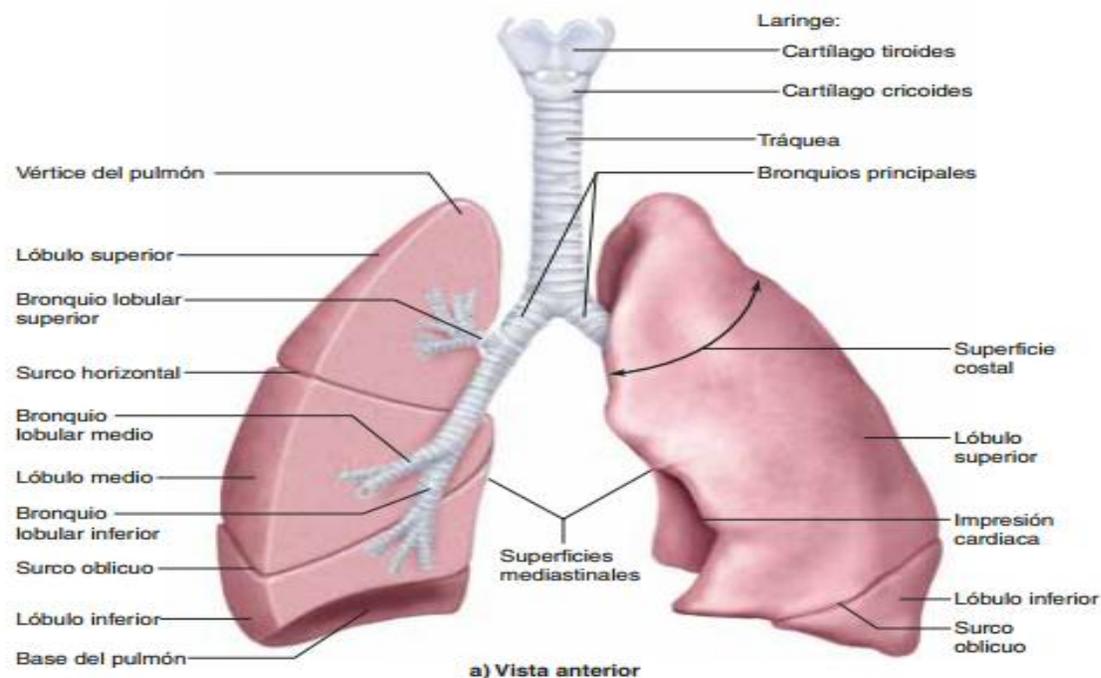
Nota. Adaptado de *Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función* (p. 861), por S. Kenneth, 2013, Mc Graw Hill Education.

Bronquios

Conductos tubulares formados por anillos fibrocartilaginosos completos cuya función es conducir el aire a través del pulmón hasta los alveolos. A nivel de la carina se produce la primera dicotomización (23 en total), dando origen a los bronquios fuentes o principales derecho (corto, vertical y ancho) e izquierdo (largo, horizontal y angosto). Estos bronquios principales se subdividen en bronquios lobares (Derecho: superior, medio e inferior/ Izquierdo: superior e inferior), luego en bronquios segmentarios y subsegmentarios (10 a derecha y 8 a izquierda), continuando las dicotomizaciones hasta formar bronquiolos terminales y respiratorios^{1,2}. Cabe destacar que solo los bronquios poseen cartílago y los bronquiolos mantienen abierto su lumen en base a fibras elásticas y musculares, tiene un diámetro entre 0,3 y 0,5mm y son los bronquiolos terminales los que dan fin al espacio muerto anatómico, ya que en los bronquiolos respiratorios existe intercambio gaseoso (Ansejo C, 2017, p.13).

Dentro del árbol bronquial existen mecanismos de defensa los cuales nos protegen de agentes patógenos y características que intervienen en el paso del aire en ciclo respiratorio.

La lámina propia tiene una cantidad abundante de glándulas mucosas y túbulos linfocíticos (tejido linfático relacionado con los bronquios, BALT), colocados de manera favorable para interceptar patógenos inhalados. Todas las divisiones del árbol bronquial tienen una cantidad sustancial de tejido conjuntivo elástico, que contribuye a la retracción que expelle el aire de los pulmones con cada ciclo respiratorio. La mucosa también tiene una capa bien desarrollada de músculo liso, la mucosa muscular, que se contrae o relaja para constreñir o dilatar las vías respiratorias, con lo que se regula el flujo del aire (Kenneth, 2013, p. 862).

Figura 6.**Bronquios.**

Nota. Adaptado de *Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función* (p. 863), por S. Kenneth, 2013, Mc Graw Hill Education.

Alveolos

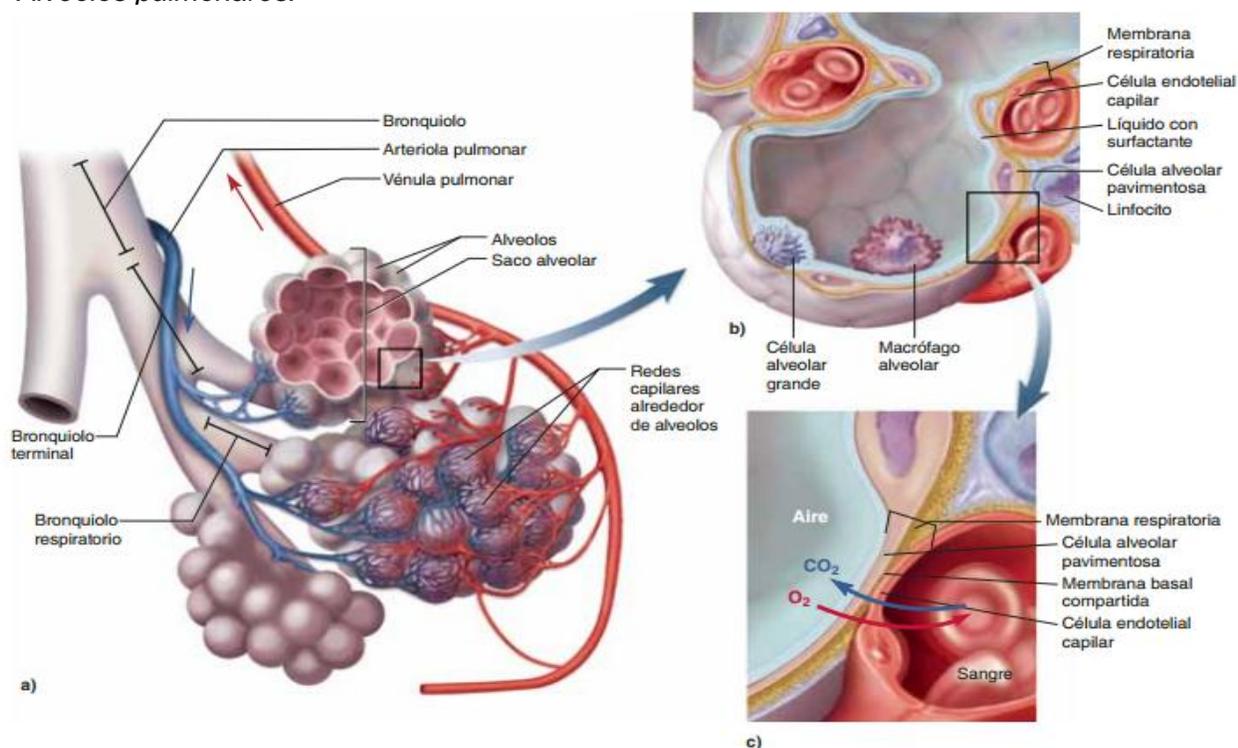
Un alveolo es una bolsa de 0.2 a 0.5 mm de diámetro. Células delgadas, extensas a las que se les denomina células alveolares pavimentosas (tipo I) cubren casi 95% del área de la superficie alveolar. Su delgadez permite una rápida difusión de gases entre el aire y la sangre. El otro 5% está cubierto por células alveolares grandes (tipo II). Aunque cubren menos superficie, superan en gran medida la cantidad de las células alveolares pavimentosas. Para comparar ambos tipos de células, piense en una cantidad determinada de masa dispuesta en masa para pay o en mantecadas, respectivamente, para comprender por qué las células pavimentosas cubren más área pero las alveolares grandes son más cuantiosas. Las células alveolares grandes tienen dos funciones: 1) reparan el epitelio alveolar cuando las células pavimentosas están dañadas, y 2) secretan surfactante pulmonar, una mezcla de fosfolípidos y proteínas que cubren los

alveolos y los bronquiolos más pequeños y evitan que se colapsen cuando se exhala. Sin surfactante, las paredes de un alveolo desinflado tenderían a pegarse como hojas de papel húmedo, y sería difícil volverlas a inflar en la siguiente inhalación.

Las células más abundantes en los pulmones son los macrófagos alveolares, que recorren las luces de los alveolos y el tejido conjuntivo entre ellos. Estas células mantienen a los alveolos libres de restos al fagocitar partículas de polvo que no son atrapadas por el moco en las partes altas de las vías respiratorias. En los pulmones que están infectados o padecen hemorragia, los macrófagos también fagocitan bacterias y células sanguíneas sueltas. Hasta 100 millones de macrófagos alveolares mueren al día mientras recorren el transporte mucociliar para ser deglutidos y digeridos, por lo que limpian la carga de desechos de los pulmones (Kenneth, 2013, p. 866).

Figura 7.

Alveolos pulmonares.



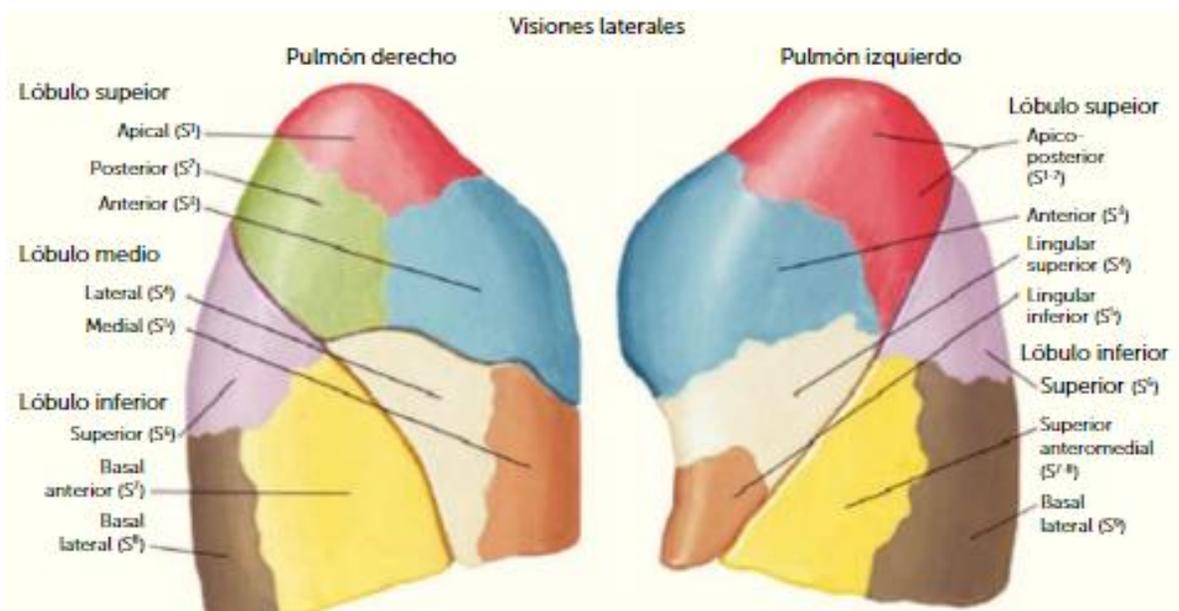
Nota. Adaptado de *Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función* (p. 865), por S. Kenneth, 2013, Mc Graw Hill Education.

Pulmones

Se describe como un órgano par de forma cónica, que se aloja dentro de la caja torácica sobre el diafragma, separado por el mediastino y un ápice o vértice ubicado a 3cm por delante de la primera costilla. El pulmón derecho es el de mayor tamaño, posee 3 lóbulos (superior, medio e inferior) y cada uno de ellos se subdivide en 3 segmentos superiores (apical, anterior y posterior), 2 segmentos medios (lateral y medial) y 5 segmentos inferiores (superior, medial, anterior, lateral y posterior). A su vez, el pulmón izquierdo posee 2 lóbulos (superior e inferior) y cada uno se subdivide en 2 superiores divididos en superior (apico posterior y anterior) y lingular (superior e inferior) y 4 inferiores (superior, anteromedial, lateral y posterior). Recibe su circulación desde la arteria aorta a través de las arterias bronquiales y su drenaje venoso se une al retorno venoso pulmonar total, sin embargo, la distribución del flujo sanguíneo no es uniforme dentro del pulmón, depende de la gravedad y presiones que afectan a los capilares (Ansejo C, 2017, p.14).

Figura 8.

Lóbulos pulmonares.



Nota. Adaptado de "Características anatómo-funcional del aparato respiratorio durante la infancia" (p. 14), por C. Asenjo, 2017, *Revista Médica Clínica Las Condes*.

Capítulo III: Fisiología del Sistema Respiratorio

3.1 Inspiración y Espiración

Acorde a la guía EXARMED de González C y Meadows T (2015) la inspiración consta de un proceso muscular en el cual el diafragma se contrae y se mueve hacia abajo mientras los músculos intercostales externos, los escalenos y serratos empujan las costillas hacia arriba que crea una presión negativa y facilita la entrada de aire. Cuando se requiere un esfuerzo inspiratorio se utilizan los músculos accesorios los cuales son los trapecios, escalenos y esternocleidomastoideos. Cuando los músculos se relajan es cuando ocurre la espiración dentro de la cual se genera una presión positiva, sin embargo cuando se requiere un esfuerzo espiratorio adicional se utilizan los músculos abdominales, los intercostales internos, el cuadrado dorsal, el triangular del esternón y la porción inferior del serrato mayor.

3.2 Control Nervioso y Químico

La respiración se encuentre controlada por medios químicos y nerviosos los cuales responden a distintos estímulos. Según Gonzalez C y Meadows T (2015) los estímulos que son nerviosos provienen principalmente del reflejo neumovagal de Hering, la vía eferente que se da por los nervios frénicos, espinales respiratorios y laríngeo inferior, mientras que en la vía aferente se da por el nervio vago, glossofaríngeo, trigémino, laríngeo superior y los nervios sensitivos cutáneos y viscerales. Otros estímulos que son mecánicos y químicos son la aorta y el seno carotideo. Acorde a Guyton describe el control nervioso de la siguiente forma:

El centro respiratorio está formado por varios grupos de neuronas localizadas bilateralmente en el bulbo raquídeo y la protuberancia del tronco encefálico. Está dividido en tres grupos principales de neuronas: 1) un grupo respiratorio dorsal, localizado en la porción ventral del bulbo, que produce principalmente la inspiración; 2) un grupo respiratorio ventral, localizado en la parte ventrolateral del bulbo, que produce principalmente la espiración, y 3) el centro neumotáxico, que está localizado dorsalmente en la porción superior de la protuberancia, y que controla principalmente la frecuencia y la profundidad de la respiración (Guyton y Hall, 2011, pp 505)

El control químico menciona Gonzalez C y Meadows T (2015) que se da por las concentraciones sanguíneas de oxígeno y dióxido de carbono. Dependiendo del pH sanguíneo se ve estimulado el centro bulbar produciendo una respiración en particular según las necesidades del cuerpo haciendo que aumente la frecuencia respiratoria o la profundidad de las mismas.

El exceso de dióxido de carbono o de iones hidrógeno en la sangre actúa principalmente de manera directa sobre el propio centro respiratorio, haciendo que se produzca un gran aumento de la intensidad de las señales motoras tanto inspiratorias como espiratorias hacia los músculos respiratorios. Por el contrario, el oxígeno no tiene un efecto directo significativo sobre el centro respiratorio del encéfalo en el control de la respiración (Guyton y Hall, 2011, pp 507)

3.3 Ventilación Pulmonar

La ventilación pulmonar está altamente influenciada por el grado de distensibilidad de los pulmones y del tórax. La distensibilidad se considera alta o baja dependiendo de la presión necesaria para expandir los pulmones.

De la misma manera, el reducido diámetro de los alveolos hace que el líquido que los recubre adquiera una gran tensión superficial, y por lo tanto mayor tendencia al colapso. Por esta razón, la superficie alveolar se encuentra cubierta con factor surfactante, cuya principal función es disminuir la tensión superficial de estos y evitar el colapso permanente (González C y Meadows T, 2015, pp 141).

3.4 Intercambio Gaseoso

En condiciones normales existe un nivel de hemoglobina de 15 g/ 100 ml de sangre. Cada gramo de hemoglobina es capaz de transportar 1.34 ml de oxígeno. Realizando los cálculos matemáticos correspondientes se obtiene que por cada 15 g de hemoglobina se transportan 20.1 ml de oxígeno por cada 100 ml de sangre. El oxígeno se adhiere químicamente a la hemoglobina dependiendo de la tensión parcial del gas en sangre. Normalmente el oxígeno se encuentra a una presión parcial de 100 mmhg,

correspondiendo esto a una saturación de hemoglobina de 95%. A presiones parciales de oxígeno menores (como venas y capilares donde la presión de oxígeno es alrededor de 40 mm hg), la hemoglobina adquiere un valor de saturación de 75%.

La afinidad de la hemoglobina por el oxígeno puede afectarse de diversas maneras según los estímulos que actúen sobre esta. Esta afinidad disminuye por un pH reducido, aumento de la concentración de dióxido de carbono, aumento de la temperatura o del 2,3-difosfoglicerato. La afinidad aumenta con la disminución del dióxido de carbono, baja temperatura del 2,3-difosfoglicerato o elevaciones del pH (González C y Meadows T, 2015, pp 143).

Transporte de Oxígeno en la Sangre Arterial

El libro de Guyton (2011) menciona que el 98% de la sangre que se encuentra oxigenada atraviesa los capilares alveolares presentando una P_{O_2} de 104 mmhg. El restante 2% pasa desde la aorta a través de la circulación bronquial, vasculariza de forma principal los tejidos profundos de los pulmones y esta no está expuesta al aire pulmonar, a esto se le llama flujo de derivación. Cuando la sangre sale de los pulmones y pasa por la derivación es aproximadamente su presión de oxígeno de 40 mmhg similar a la de la sangre venosa sistémica normal. Esta sangre cuando entra en contacto con la sangre que se encuentra oxigenada que viene de los sacos alveolares se le denomina mezcla venosa de sangre y hace que la P_{O_2} de la sangre que entra al corazón izquierdo y es bombeada hacia la aorta disminuya a 95 mmhg.

Difusión de Oxígeno de los Capilares Periféricos al Líquido Tisular

La sangre arterial cuando llega a los tejidos periféricos la P_{O_2} sigue siendo de 95 mmhg, en el líquido intersticial que rodea las células tisulares permanece en 40 mmhg. Esto hace que haya una gran diferencia de presión inicial que hace que el oxígeno se difunda de forma rápida hacia los tejidos, que hace que la P_{O_2} capilar disminuya a 40 mmhg similar a la que hay en el intersticio. La P_{O_2} de la sangre que sale de los capilares tisulares y entra a las venas sistémicas es de 40 mmhg.

Difusión de Oxígeno de los Capilares Periféricos a las Células de los Tejidos

El oxígeno siempre es utilizado por las células, la P_{O_2} intracelular de los tejidos periféricos siempre es más baja que la P_{O_2} de los capilares periféricos. Debido a la distancia física que existe entre los capilares y las células, la P_{O_2} intracelular normal varía de un valor de entre 5 mmhg a 40 mmh aunque el promedio es de 23 mmhg. Normalmente es necesario de 1 mmhg a 3 mmhg para que la célula realice sus procesos químicos que utilizan oxígeno en la célula, pero lo mejor es mantener el promedio de P_{O_2} para proporcionar mayor seguridad.

Difusión de Dióxido de Carbono de las Células de los Tejidos Periféricos a los Capilares y de los Capilares Pulmonares a los Alvéolos

Las células después de utilizar el oxígeno se convierte en dióxido de carbono, esto hace que aumente la P_{CO_2} intracelular, el aumento de esta presión en las células tisulares hace que el dióxido de carbono se difunda desde las células hasta los capilares tisulares y de ahí a los pulmones para pasar a los alveolos y ser espirado, es importante resaltar que el dióxido de carbono puede difundirse 20 veces más rápido que el oxígeno.

Función de la Hemoglobina en el Transporte del Oxígeno

El 97% del oxígeno es transportado con hemoglobina mientras que el 3% se disuelve en el plasma y células de sangre. La combinación reversible del oxígeno con la hemoglobina está sujeta a la P_{O_2} , la molécula de oxígeno se combina con la porción hemo de hemoglobina y esto sucede cuando la P_{O_2} se encuentra elevada y se revierte cuando se encuentra disminuida. Este es el transporte de oxígeno se hace a la mayoría de tejidos.

3.5 Aspectos Inmunológicos del Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio cuenta con formas de defenderse ante agentes patógenos que se encuentren en el medio. Describe Flood J, et al (2019) varios mecanismos de defensa que son mediados por medio de receptores que se encuentran a lo largo del sistema respiratorio y son necesarios ya que aproximadamente 11 000 litros de aire son inhalados diariamente y hay una gran carga inmunológica de patógenos, alérgenos y contaminantes, estos mecanismos de defensa forman parte del sistema innato como del adaptativo. Las estructuras anatómicas del sistema respiratorio están recubiertas por células epiteliales que recubren y mantienen la homeostasis, un ejemplo de ello son la tráquea y el árbol bronquial que está revestido por epitelio pseudoestratificado cubierto de células ciliadas que aunque son predominantes, también existen las células secretoras, serosas neuroendocrinas y caliciformes. Los diversos tipos de células que recubren el pulmón secretan fluidos, proteínas antimicrobianas y mucinas que se ven influenciadas por lesiones e infecciones. Las glándulas submucosas se encuentran cubiertas de varios tipos de células como lo son las mioepiteliales, serosas, caliciformes, basales y ciliadas que todas en su conjunto secretan líquidos y proteínas de defensa en las vías respiratorias.

Las mucinas forman parte del sistema inmune innato que tiene la función de eliminar agentes patógenos y desechos celulares creando una capa de gel de proteínas poliméricas que se mueve hacia arriba mediante el movimiento de los cilios, siendo esto llamado escalera mucociliar. Esta escalera necesita de coordinación precisa de la frecuencia y direccionalidad del latido ciliar a lo largo de la vía aérea para mover el moco hacia la laringe, estos latidos ciliares responden al estrés mecánico de señales neuroquímicas e inflamatorias que inducen cambios en las concentraciones de calcio intracelular. Estas respuestas están mediadas por lo siguiente:

Las uniones gap permiten el intercambio rápido entre células ciliadas de respuestas inducidas por estímulo; la conexina Cnx43 tiene un papel crítico en las comunicaciones intracelulares entre las células que recubren las vías aéreas para regular la actividad de los cilios que están estrechamente integrados con señalización inflamatoria.¹⁵ La Cnx43 media la señalización dependiente de calcio después de la activación de TLR2 para activar el NF-kappa B y la secreción epitelial de citocinas (CXCL8), que recluta neutrófilos a sitios de infección pulmonar (Flood, et al, 2019, p. 173-174).

Aparte del sistema de defensa innato, las células epiteliales reconocen patógenos y hacen señalización para reclutar células del sistema inmune. En las células epiteliales proporcionan la interfaz inicial con el medio ambiente y responden a patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP) y también a patrones asociados al daño (DAMP), estos contienen receptores de reconocimiento de patrón los cuales son TLR y NLR en las vías respiratorias. Este contexto es importante ya que este reconocimiento de patrones permite activar una respuesta ante algún estímulo nocivo hacia el organismo.

Las células de las vías respiratorias conductoras y las células alveolares tipo II expresan TLR múltiples, que incluyen TLR2 y TLR4; este último se activa en respuesta a lipopolisacáridos, virus, humo de cigarro y citocinas inflamatorias (Flood, et al, 2019, p. 174).

Los péptidos antimicrobianos como lo es la beta-defensina humana y es expresada por TLR y es una proteína nuclear que se encuentra ligada al ADN que se estimula con citocinas o la muerte celular. Cuando existen agentes patógenos, tóxicos u oxidantes libera vías de reconocimiento de patrones intrínsecos por medio de DAMP, esto genera una activación del sistema inmune. Lo que refiere a las vías respiratorias incluyendo a las inferiores su respuesta ante algún antígeno inhalado es la siguiente:

Los macrófagos alveolares (AM) son los puntos de control iniciales que encuentran antígenos inhalados y desencadenan respuestas inmunitarias proinflamatorias o tolerogénicas/ antiinflamatorias. Los macrófagos pulmonares y las células dendríticas (DC) se encuentran muy cerca de la superficie epitelial del sistema respiratorio y de los capilares para tomar muestras y examinar el material transmitido por el aire y por la sangre. En la comunicación con las células epiteliales alveolares, establecen el umbral y la calidad de la respuesta inmune. Las DC se especializan en el inicio de respuestas inmunes adaptativas a través del reconocimiento y el procesamiento del antígeno y su presentación a las células T (Flood, et al, 2019, p. 174).

En el caso de los alveolos se genera el surfactante tipo 2 en cual tiene un papel contra la infección e inflamación. En este existen proteínas hidrofóbicas las cuales son SP-B y SP-C, también se encuentran proteínas hidrofóbicas y tensoactivas más pequeñas las cuales son SP-A y SP-D que son parte de la familia de las proteínas colectinas mientras que los dominios de la lectina median su interacción con los agentes patógenos. "Este dominio C-terminal se une a carbohidratos de una manera dependiente de calcio y sus sitios de unión preferenciales son

oligosacáridos no huéspedes, tales como los encontrados en superficies bacterianas y virales” (Flood, et al, 2019, p. 176). Las proteínas hidrofóbicas y tensoactivas mejoran la absorción de partículas y patógenos por medio de mecanismos como la opsonización de patógenos; al funcionar como ligandos de activación y al provocar la sobreexpresión de receptores de superficie celular que están implicados en el reconocimiento microbiano, cabe mencionar que la función mejor estudiada de las colectinas es su función de opsonización de virus y bacterias para facilitar su fagocitosis por medio de células inmunes innatas como macrófagos y monocitos.

La SP-A y la SP-D también regulan la producción de mediadores inflamatorios y son directamente antimicrobianos implicados en el daño a la membrana celular bacteriana. Las deficiencias en la lectina de unión a manosa han sido caracterizadas en humanos y se asocian con una mayor susceptibilidad a la infección y a enfermedades autoinmunes (Flood, et al, 2019, p. 176).

Capítulo IV: Fisiopatología

4.1 Implicaciones inmunológicas

Analizando el funcionamiento del COVID-19 una presentación hecha por Alcocer, J (2020) lo resume con los siguientes puntos:

1. La espiga de glucoproteína se une a la Enzima Convertidora de Angiotensina 2 (ECA 2).
2. Ocurre la endocitosis del virión con la ayuda de la serina proteasa 2 transmembrana (TMPRSS 2).
3. El virión libera su RNA al interior de la célula.
4. El RNA viral se transfiere al aparato de Golgi, donde se le introducen poliproteínas no estructurales para su posterior liberación y formación del complejo de replicación.
5. El complejo de replicación produce más RNA viral para perpetuar la multiplicación viral.
6. Son ensambladas las proteínas al RNA viral dentro de un nuevo virión que saldrá del aparato de Golgi.
7. Los nuevos viriones liberados son endocitados para su transporte.
8. Llegando a la membrana celular los nuevos viriones son liberados a la luz alveolar y pueden infectar a un nuevo neumocito tipo II o ser expulsados por la vía respiratoria. (Diapositiva 6)

Existen implicaciones inmunológicas relevantes del COVID-19 las cuales las describe la Sociedad Española de Inmunología (SIE, 2020) como tormenta de citoquinas o síndrome de liberación de citoquinas, la respuesta inflamatoria sistémica no controlada es producto de las citoquinas proinflamatorias, interferones y por células inmunoefectoras. La tormenta de citoquinas provoca SDRA, fallo orgánico múltiple y posteriormente la muerte debido a una infección grave.

Existe un concepto importante de resaltar el cual es el de linfocitosis hemofagocítica secundaria (sHLH) conocida como síndrome de activación macrofágica:

Consiste en un síndrome hiper-inflamatorio, frecuentemente poco reconocido, que se caracteriza por una hipercitoquinemia fulminante y mortal con insuficiencia multiorgánica. El sHLH se desencadena con frecuencia por infecciones virales (Kan, 2019). Las características principales de sHLH incluyen fiebre, citopenias e

hiperferritinemia. En SDRA se puede llegar a ver hasta en el 50% de los pacientes. Un perfil de citoquinas que se asemeja a sHLH se asocia con la gravedad de la enfermedad COVID-19 (Mehta, 2020). De hecho, en un estudio retrospectivo de casos confirmados de COVID-19 en Wuhan, la ferritina y la IL-6 estaban muy elevadas en pacientes que fallecieron, claramente sugiriendo que la mortalidad puede deberse a hiperinflamación viral (SIE, 2020, p. 2).

Otro aspecto importante en el sHLH que menciona la Sociedad Española de Inmunología (2020) es que tanto las células T CD8 y las células NK pueden encontrarse disminuidas dando como resultado una interacción prolongada con linfocitos líticos y células presentadoras del antígeno diana, lo que provoca una tormenta de citoquinas y un fallo multiorgánico.

En EEUU se han hecho estudios en murinos en los cuales se ha visto que los interferones tipo uno tienen que ver con la respuesta inmunológica exagerada en pacientes graves. Se ha visto que una respuesta tardada de los interferones de tipo 1 lleva a una respuesta inflamatoria con inmunopatología en los pulmones, observando que la administración de este interferón disminuye esta respuesta. Este retraso provoca que se acumulen células como los monocitos y macrófagos inflamatorios que provoca una elevación de las citoquinas, quimiocinas y una respuesta desajustada de las células T. La eliminación del receptor del interferón tipo 1 en ratones otorga una protección en ratones en lo que refiere a la letalidad sin verse aplicada su replicación viral, demostrando que, al menos en este animal, los interferones de tipo 1 y los monocitos/macrófagos inflamatorios están involucrados en las complicaciones de la infección por coronavirus.

4.2 Síndrome de distrés respiratorio agudo por COVID-19

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) acorde a Nieto et al (2020) destaca por su elevada mortalidad del 50% encontrándose en el 10% de todos los casos que se encuentran en cuidados intensivos que se encuentran a nivel mundial, este síndrome se caracteriza por un edema pulmonar que no es de origen cardiogénico y es causante de hipoxemia. La mayoría de los casos requerirá apoyo ventilatorio. Esta patología está condicionada a la edad (adultos mayores), patologías preexistentes en los pacientes como lo son las crónicas degenerativas, cardiovasculares, diabetes mellitus y respiratorias estimando que el 5% de los pacientes que estén infectados por COVID-19 ameritan intubación orotraqueal y manejo ventilatorio invasivo.

Hablando de la fisiopatología del SDRA Borbón J et al (2018) refiere a que se caracteriza por 3 fases secuenciales las cuales se dividen en: exudativa, proliferativa y la fibroproliferativa. Debido al síndrome se destruye la barrera epitelio-intersticial-endotelial y contenido como lo es el plasma, proteínas y contenido de células se encuentra en el espacio alveolar. Entre las células que se encuentran en la zona son los macrófagos alveolares los cuales se encargan fisiológicamente de la protección de los alveolos, sin embargo debido al síndrome secretan células inflamatorias como lo son las citoquinas proinflamatorias, las cuales reclutan células inmunitarias como lo son los linfocitos T, neutrófilos, monocitos y también células epiteliales.

El exudado resultante interactúa con el factor surfactante lo que genera un cambio en lo que refiere a la tensión de los alveolos y provoca un colapso en los mismos. Debido a un cambio en los canales iónicos de las células epiteliales este se ve disminuido evitando que las fuerzas osmóticas lleven este líquido al intersticio, disminuyendo con esto la distensibilidad del pulmón existiendo un desbalance en la ventilación-perfusión produciendo una hipocapnia por la fracción de sangre la cual no es ventilada y es un 50 %.

A nivel vascular se producen cambios, se genera una vasoconstricción en las zonas que no están siendo ventiladas, una microtrombosis y un aumento en la poscarga del ventrículo derecho y presión en la arteria pulmonar, estos cambios hacen que el septum intraventricular se desplace y se reduzca la función del ventrículo izquierdo.

La fase proliferativa se recuperan los neumocitos tipo 1 y 2, se reduce la tensión pulmonar debido a que el líquido con restos celulares se va al intersticio mejorando la oxigenación y distensión pulmonar.

La última fase es la fibroproliferativa que aparece en algunas ocasiones debido a la sobreproducción de colágeno durante la reparación del daño que da una limitación pulmonar y evita que se vuelva a su fisiología normal, esta se ve relacionada con el uso prolongado de la ventilación mecánica.

4.3 Interacción del SARS-CoV-2 con el Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona

La Sociedad Española de Oncología Médica (2020) refiere que el SARS-CoV-2 penetra la célula usando como receptor a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE-2) la cual se encuentra en órganos como los pulmones, corazón y riñones fundamentalmente. Esta enzima

se encarga de transformar la angiotensina 1 en angiotensina 1-9 y de la angiotensina 2 en angiotensina 1-7 dando como producto final efectos como vasodilatadores, antifibrosis, antiinflamatorios y favorecen la natriuresis. La ACE-2 se ha relacionado con la protección contra la hipertensión, arterioesclerosis, procesos vasculares y pulmonares viendo que en modelos de animales la ausencia de ACE-2 da lugar a un mayor daño pulmonar en el SDRA mientras que la sobreexpresión protege al mismo.

Se ha observado que los casos graves de COVID-19 presentan niveles de Angiotensina II muy elevados. Y el nivel de Angiotensina II se ha correlacionado con la carga viral de SARS-CoV-2 y el daño pulmonar. Este desequilibrio del sistema renina-angiotensina-aldosterona podría estar en relación con la inhibición de la ACE2 por parte del virus. Este mismo efecto ya fue observado en el brote producido por SARS en 2003 (SEOM, 2020, p. 11-12).

4.4 SARS-CoV-2 con Diabetes Mellitus 2

Según el artículo de Ibarra J (2020) los pacientes con DM presentan una mayor afinidad a la unión celular y la entrada del virus, disminución de las células T y mayor susceptibilidad a la tormenta de citoquinas. En estos pacientes existe una mayor expresión de ECA-2 que se encuentran en las células alveolares AT2, miocardio, riñón y páncreas que pueden favorecer la unión celular del SARS-CoV-2. En relación entre la DM y los niveles de ECA-2:

Hasta hace poco se desconocía si la DM estaba causalmente relacionada con los niveles de expresión de ECA-2 en humanos. Utilizando un estudio de aleatorización mendeliana de genoma ampliado (que permite confirmar la existencia de relaciones causales entre ciertos factores y enfermedades, que en la mayoría de los casos serían conocidas de antemano; pero que la presencia de posibles sesgos de los estudios observacionales impide la inferencia de mecanismos causales con seguridad) se exploraron enfermedades o rasgos que pueden estar causalmente relacionados con una expresión alterada de ECA-2 pulmonar, encontrándose que la DM2 estaría asociada con una mayor expresión. Los niveles circulantes de furina, una proteasa celular que facilita la entrada viral al separar el dominio S1 y S2 de la proteína spike, están elevados en pacientes con DM2 (Ibarra J, 2020, p. 178).

4.5 SARS-CoV-2 con Hipertensión Arterial

Menciona Herrera, A. et al (2020) menciona que el ECA 2 se encuentra en dos formas las cuales son circulante y otra en los pneumocitos tipo 2. Esto presenta una forma transmembrana al que, la proteína S (espícula) del SARS-CoV-2 se une. La expresión de ECA 2 es mayor en pacientes que se encuentran con un tratamiento de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o antagonistas de los receptores de angiotensina (ARA) haciendo que proporcionen mas receptores para el virus SARS-CoV-2, teniendo con esto la hipótesis de que los pacientes hipertensos que necesitan de este tratamiento tengan un mayor riesgo de adquirir las formas graves del virus.

4.6 SARS-CoV-2 con Obesidad

Según el artículo de Gómez, J. menciona lo siguiente respecto a la obesidad:

La obesidad es una enfermedad metabólica crónica, compleja y multifactorial, asociada un estado inflamatorio crónico, tiene un papel esencial en el desarrollo la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), la dislipidemia, la hipertensión arterial (HTA), las enfermedades cardiovasculares (ECV) o el cáncer (Gómez, J. et al, 2020, p. 387).

La obesidad se asocia a un compromiso en el sistema inmunológica debido a su respuesta y con ello presenta un peor pronóstico para las infecciones respiratorias como lo fue para el virus de la influenza H1N1 en el año 2009. Las personas que se encuentran con esta condición se asocian con las siguientes condiciones:

Las personas estafa obesidad asocian bajo grado inflamación crónica; tienen concentraciones disminuidas adiponectinas antiinflamatorias y elevadas citocinas proinflamatorias como la interleucina 6, el factor necrosis tumoral esparto o la leptina, producidos en el tejido graso visceral y subcutáneo abdominal, especialmente en varones, todos ellos asociados una alcalde severidad enfermedad por 2019-nCoV (Gómez, J. et al, 2020, p. 387).

Este estado en la persona con obesidad hace que la respuesta inmune celular y humoral se encuentren alteradas, haciendo que la resolución de las infecciones sea más complicada, se encuentra susceptible, y mayor predisposición a las enfermedades pulmonares, esta condición también hace que la protección por parte de las vacunas sea menor.

Las publicaciones recientes han hecho mención de que la obesidad es relacionada con una alta contagiosidad debido a que al momento de la exhalación del virus la puedes hacer por más tiempo debido a los cambios en el patrón respiratorio o la aparición de cepas mucho más virulentas, aunado al microambiente proinflamatorio y menor producción de interferones.

4.7 Mecanismos que Participan en el Estado Protrombótico de la Infección por SARS-CoV-2

La mayoría de los pacientes afectados por SARS-CoV-2 sufren un cuadro seudogripal con síntomas leves como fiebre, tos y cierto grado de disnea; sin embargo, en un bajo porcentaje de pacientes se desarrolla un cuadro neumónico que, en algunos de los casos, acaba por producir un síndrome de distrés respiratorio, shock séptico, acidosis metabólica y una coagulopatía que puede desembocar en un cuadro que comparte algunas características con la coagulación intravascular diseminada (CID) y el fracaso multiorgánico (Vivasa D et al, 2020, p. 2).

El artículo de investigación de la Sociedad Española de Cardiología Vivasa D et al. (2020) refiere que en los pacientes con shock séptico existe un aumento del dímero D y se le asocia a un mal pronóstico encontrándose de 2 a 3 veces elevado incluso cuando hay síntomas leve junto a esto hay un alargamiento de la protrombina en pacientes que se encuentran graves. La trombocitopenia es un indicador de mortalidad por sepsis no se halla en estos pacientes, sin embargo multiplica por 5 el riesgo de que la enfermedad sea grave.

La coagulopatía obedece a respuestas inflamatorias e inmunitarias. La respuesta del huésped por la infección da lugar a la activación de citoquinas pudiendo ser la causa de la inflamación pulmonar, deterioro del intercambio gaseoso, fibrinólisis pulmonar e incremento del dímero D. el aumento del factor tisular es un importante activador del sistema hemostático. Los elementos leucocitarios producen un desequilibrio de trombina consiguiendo un depósito de fibrina que da una microangiopatía y daño tisular.

Es lógico pensar que los pacientes hospitalizados por COVID-19 presenten un aumento del riesgo de enfermedad tromboembólica venosa (ETE), especialmente los ingresados en una unidad de cuidados intensivos. Estos pacientes presentan una reducción del flujo venoso debido al prolongado reposo en cama, los cambios protrombóticos y un daño endotelial posiblemente secundario a la unión del virus al receptor de la enzima de conversión de la angiotensina II, con lo cual se cumplen los 3 brazos de la triada de Virchow. Por lo tanto, estos pacientes son candidatos a recibir tromboprofilaxis con heparina de bajo peso molecular (HBPM) y/o medios físicos, en función del riesgo hemorrágico (Vivasa D et al, 2020, p. 2).

Capítulo V: Diagnóstico

La Organización Mundial de la Salud (2020) recomienda para poder realizar un diagnóstico de laboratorio que en casos sospechosos de COVID-19 se obtengan muestras de las vías respiratorias superiores (nasofaríngea y orofaríngea) para que sean analizadas por PCR con retrotranscriptasa, en caso de ser negativas las pruebas aun se mantendrá en sospecha pero se obtendrán muestras de las vías aéreas inferiores. Se pueden realizar repetidamente las muestras de vías respiratorias superiores e inferiores si hay indicaciones clínicas para ello y dependiendo de los recursos que existan en el hospital.

La obtención de muestras pueden buscarse también otros virus como la gripe A y B virus sincitial respiratorio, parainfluenzavirus, rinovirus, adenovirus, enterovirus (por ejemplo, EVD68), metaneumovirus humano, coronavirus humanos endémicos y patógenos bacterianos como Legionella pneumophila. En caso de que el paciente presente síntomas graves se deberá realizar un hemocultivo antes de realizar el tratamiento antimicrobiano.

La Secretaria de Salud (2020) hace mención de la importancia de la evaluación clínica para diagnosticar y descartar otras enfermedades como lo es la neumonía, síndrome de insuficiencia respiratoria por SARS-CoV-2, a su vez tomar en cuenta comorbilidades como lo es la enfermedad pulmonar crónica obstructiva crónica o asma. Con lo anteriormente mencionado, es importante valorar la relación PaO_2/FiO_2 en pacientes que presenten SpO_2 menor o igual a 90%, se sugiere hacer este cálculo si no se cuenta con un análisis gasométrico estimándolo por medio de imputación no lineal con lo siguiente tabla de la figura 9:

Figura 9.

Umbrales de PaO₂/FiO₂.

Tabla simplificada de umbrales específicos de PaO₂/FiO₂

Adaptado de Brown SM, Grissom CK, Moss M, Rice TW, Schoenfeld D, Hou PC, et al.

FiO₂	Para una PF ≤ 100, una SpO₂ de calidad debe medir menos de	Para una PF ≤ 150, una SpO₂ de calidad debe medir menos de	Para una PF ≤ 200, una SpO₂ de calidad debe medir menos de	Para una PF ≤ 300, una SpO₂ de calidad debe medir menos de
0.30	ineligible	81%	91%	97%
0.35	ineligible	87%	94%	97%
0.40	ineligible	91%	96%	97%
0.45	81%	94%	97%	97%
0.50	86%	95%	97%	97%
0.55	89%	97%	97%	97%
0.60	91%	97%	97%	97%
0.65	93%	97%	97%	97%
0.70	94%	97%	97%	97%
0.75	95%	97%	97%	97%
0.80	96%	97%	97%	97%
0.85	97%	97%	97%	97%
0.90	97%	97%	97%	97%
0.95	97%	97%	97%	97%
1.00	97%	97%	97%	97%

Nota. Adaptado de *Lineamiento para la atención de pacientes por COVID-19* [Imagen], por Secretaría de salud, Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, 2020, IMSS (<http://cvoed.imss.gob.mx/wp-content/uploads/2020/02/Linemaineto-cl%C3%ADnico-COVID-19-CCINSHAE-14feb2020.pdf.pdf.pdf>)

También se habla de otra forma de obtener el valor de SpO₂/FiO₂, “calcular la SpO₂/FiO₂ e identificar a qué valor de PaO₂/FiO₂ correspondería, considerando que un valor de SpO₂/FiO₂ de 357, 214 y 89 equivaldría a 300, 200 y 100 de PaO₂/FiO₂, respectivamente” (Secretaría de Salud, 2020, p. 7).

Dentro de la evaluación deben considerarse pacientes con frecuencia respiratoria mayor de 22 rpm, uso de músculos accesorios para respirar y datos clínicos de insuficiencia respiratoria aguda que son diaforesis, taquicardia, cianosis, agitación y deterioro del estado de conciencia.

5.1 Hospitalización

Además de el diagnóstico para determinar si alguna persona padece de COVID-19 la Secretaría de Salud (2020) refiere basarse en escalas como lo son PSI (Pneumonia Severity Index) o CURB-65 (Confusion, Urea level, Respiratory rate, Blood pressure, and age ≥ 65) esto previendo el costo-beneficio que el paciente obtendría de quedarse en hospitalización.

Para identificar el estado de gravedad del paciente y de mortalidad en pacientes de los cuales se sospecha una infección se puede utilizar la escala NEWS (National Early Warning Score) 1213 o qSOFA. A continuación se anexa una tabla en la figura 10 con la escala de NEWS:

Figura 10.

Escala Nacional de Advertencia Temprana, NEWS.

Variables	Escala NEWS						
	3	2	1	0	1	2	3
Frecuencia respiratoria por minuto	≤ 8		9-11	12-20		21-24	≥ 25
SpO2 (%)	≤ 91	92-93	94-95	≥ 96			
Uso de oxígeno suplementario		Sí		No			
Presión arterial sistémica (mmHg)	≤ 90	89-100	101-110	111-129			≥ 220
Pulso por minuto	≤ 40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥ 131
Estado de conciencia				alerta			Responde a la voz, dolor o no responde
Temperatura (C)	≤ 35		35.1-36	36.1-38	38.1-39	≥ 39.1	

Nota. Adaptado de *Lineamiento para la atención de pacientes por COVID-19* [Imagen], por Secretaría de salud, Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, 2020, IMSS (<http://cvoed.imss.gob.mx/wp-content/uploads/2020/02/Linemaineto-cl%C3%ADnico-COVID-19-CCINSHAE-14feb2020.pdf.pdf.pdf.pdf>)

6.1 Manejo de la COVID-19 Leve: Tratamiento Sintomático

Siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (2020) en caso de ser sospechoso o confirmado con COVID-19, se recomendará que el paciente se encuentre en aislamiento en un hospital, en un centro comunitario o en su domicilio. Estos pacientes se mantendrán con analgésicos, antipiréticos, una buena nutrición e hidratación, se les hará mención de los síntomas graves que en caso de presentarlos recurrirá a su hospital más cercano. En síntomas leves no se aplica profilaxis antibiótica.

6.2 Manejo de la COVID-19 Moderada: Tratamiento de la Neumonía

Acorde a la OMS (2020) menciona que en caso de ser un paciente sospechoso o confirmado con COVID-19 moderada (con neumonía) se mantendrán aislados para evitar la transmisión del virus. En estos pacientes hay probabilidades de que no requieran intervenciones invasivas o de emergencia por lo que puede o no necesitar un aislamiento hospitalario, en caso de no requerirlo necesitara mantenerse en aislamiento en su domicilio. En estos pacientes no se recomienda la prescripción de antibióticos a menos que se sospeche de alguna infección bacteriana.

Los pacientes que sean tratados en domicilio se les hará mención de los signos y síntomas de alarma (dificultad para respirar, dolor torácico, deshidratación, etc.), se les hará un seguimiento por vía telefónica, domicilio o telemedicina, en caso de presentarlos se acudirá a algún centro hospitalario para brindar atención.

En caso de que sean pacientes hospitalizados se recomiendan las siguientes acciones:

En pacientes hospitalizados se registrarán regularmente los signos vitales (incluida la pulsioximetría) y, a ser posible, se utilizarán escalas de alerta médica temprana (por ejemplo, NEWS2 o PEWS) que faciliten la detección precoz del deterioro del paciente y la intensificación de su tratamiento (OMS, 2020, p. 22).

6.3 Manejo de la COVID-19 grave: tratamiento de la neumonía grave

Las áreas para atender a estos pacientes deben contar con lo siguiente:

Todas las áreas en las que se puedan atender pacientes graves deben estar equipadas con pulsioxímetros, sistemas de administración de oxígeno en funcionamiento e

interfaces desechables, de un solo uso, para administrar oxígeno (cánulas nasales, máscaras de Venturi y máscaras con bolsa reservorio) (OMS, 2020, p. 23).

La OMS (2020) recomienda la administración inmediata de oxígeno independientemente de que presente síntomas de riesgo o no cuando se presente una saturación de oxígeno menor a 90%. Se recomiendan técnicas de posicionamiento y la desobstrucción de la vía aérea para mejorar la ventilación y disminuir el gasto energético.

En los adultos, las técnicas de posicionamiento (por ejemplo, sedestación con respaldo alto) pueden ayudar a optimizar la oxigenación y a reducir la disnea y el gasto energético. En pacientes despiertos que respiran espontáneamente, el decúbito prono también puede mejorar la oxigenación y la relación ventilación/perfusión, pero no hay evidencias al respecto y debe aplicarse en el marco de un protocolo de ensayo clínico para evaluar su eficacia y seguridad.

En adultos con gran producción de secreciones, retención de secreciones o tos débil, la desobstrucción de las vías respiratorias puede ayudar a eliminar las secreciones. Las técnicas incluyen el drenaje por gravedad y los ciclos activos de respiración. Se evitarán en la medida de lo posible los dispositivos de insuflación-exsuflación mecánica y respiración con presión inspiratoria positiva. La aplicación de las técnicas debe adaptarse a cada paciente, siguiendo las directrices disponibles (OMS, 2020, p. 23).

Los pacientes serán evaluados para detectar signos de deterioro clínico pudiendo ser una insuficiencia respiratoria o un choque y para ello la OMS (2020) recomienda que, aparte de la toma de signos vitales, se deben utilizar escalas como NEWS2 o PEWS para detectar de forma oportuna ese deterioro clínico, se harán pruebas hematológicas y bioquímicas, radiológicas en tórax y de electrocardiograma para vigilar las posibles complicaciones que presente el paciente para aplicar un tratamiento oportuno. En caso de mujeres gestantes con complicaciones se les reanimara y posteriormente se vigilaran las condiciones fetales.

En cuestión a la reposición de líquidos de forma intravenosa se deberá realizar de forma cautelosa ya que el exceder la cantidad de líquido puede empeorar la oxigenación.

6.4 Manejo de la COVID-19 Crítica: Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA)

El manejo a seguir en pacientes con COVID Y SRDA varían dependiendo de la gravedad, si se encuentra con síntomas leves de COVID-19 son tratados con sistemas no invasivos como la ventilación mecánica no invasiva o la oxigenoterapia de alto flujo por vía nasal. En caso de presentar síntomas más graves como una insuficiencia respiratoria hipoxémica, insuficiencia multiorgánica o estado mental alterado solo se debe considerar el uso de la ventilación mecánica invasiva.

Los sistemas de alto flujo por vía nasal para adultos se suministra un flujo de 60 L/min y una fracción inspiratoria de oxígeno de hasta 1,0 mientras que en pediátricos solo se suministran 25 L/min, esta terapia tiene la finalidad de reducir la necesidad de intubación. A estos sistemas de apoyo en lo que refiere a la oxigenación del paciente se deberán tomar medidas por aerosolización como lo es el EPI.

Las directrices en lo que respecta a la ventilación mecánica no invasiva no hay alguna recomendación para su uso en enfermedades víricas pandémicas, los pocos datos que existen son de fracasos en otras infecciones víricas como el síndrome respiratorio de oriente medio.

La ventilación mecánica en caso de presentar SDRA se recomiendan bajos volúmenes corrientes que puede ir de 4-8 ml/kg y presiones inspiratorias bajas (presión de meseta <30 cm H₂O. Cuando los SDRA se presenta de forma grave (PaO₂/ FiO₂ <150) otorgando ventilación en decúbito prono de 12 a 16 horas al día, además de no utilizar bloqueo neuromuscular mediante infusión continua.

En pacientes con SDRA moderada o grave existe la siguiente recomendación:

En pacientes con SDRA moderado o grave se sugiere que se pruebe una presión positiva final de la espiración (PEEP) más alta en lugar de una PEEP baja, pero ponderando los beneficios y los riesgos. En la COVID-19, sugerimos que la PEEP sea individualizada y que durante el ajuste se monitorice al paciente para comprobar los efectos (beneficiosos o perjudiciales) y la presión de distensión (OMS, 2020, p. 27).

Este ajuste tiene la finalidad de reducir atelectotraumas y sobre distensión teleinspiratoria, recordando que la PEEP máxima es de 15 cm H₂O.

En cuestión a lugares con oxigenación por membrana extracorpórea estas son las recomendaciones:

En entornos con acceso a la oxigenación por membrana extracorpórea (OMEC) se puede considerar la derivación a este tratamiento en pacientes con hipoxemia refractaria (por ejemplo, una razón $PaO_2:FiO_2 < 50$ mm Hg durante tres horas o una $PaO_2:FiO_2 < 80$ mm Hg durante más de seis horas) pese a la ventilación neumoprotectora (OMS, 2020, p. 28).

Se recomienda la OMEC ya que se reduce la mortalidad esto en un estudio de pacientes con síndrome respiratorio de Oriente Medio.

6.5 Manejo de la COVID-19 Crítica: Choque Séptico

Acorde a la OMS (2020) se debe reconocer la existencia de choque séptico deben mantener una presión de 65 mmHg por lo que requieren vasopresores (noradrenalina, adrenalina, vasopresina y dopamina) administrado por un catéter venoso central o con debida seguridad a través de una vena periférica y lactatemia > 2 mmol/l sin hipovolemia.

Las recomendaciones para reanimar a pacientes con choque séptico son las siguientes:

Para reponer la volemia en adultos con choque séptico se administrarán 250-500 ml de solución cristaloides en embolada rápida en los primeros 15-30 minutos.

Para reponer la volemia en niños con choque séptico se administrarán 10-20 ml/kg de solución cristaloides en embolada rápida en los primeros 30-60 minutos (OMS, 2020, p. 29).

Las soluciones que se deben tomar en cuenta para estas situaciones son las soluciones cristaloides son la solución salina normal y el lactato de Ringer, en caso de requerir emboladas de líquidos que son de 250-500 ml en adultos y de 10-20 ml/kg en el caso de los niños, se busca con ello mantener la TA media, una diuresis $>0,5$ ml/kg/h en adultos y 1 ml/kg/h en el caso de los niños, mejora de las características de la piel, mejora de conciencia, frecuencia cardiaca y de lactatemia.

6.6 Prevención de Complicaciones en Pacientes Hospitalizados y con COVID-19 Crítica

La OMS (2020) hace hincapié en la prevención de complicaciones las cuales son las siguientes:

- Por tromboembolias venosas, sugiere la utilización de profilaxis de heparina de bajo peso molecular así como una valoración adecuada para detectar signos o síntomas de o accidentes cerebro vasculares, trombosis venosas profundas, embolias pulmonares o síndromes coronarios agudos.
- Se recomienda el uso de protocolos para evaluar la respiración espontánea, reducir la sedación, movilización del paciente con la finalidad de que el paciente curse menor cantidad de días con ventilación mecánica invasiva.
- Para reducir la incidencia de neumonía relacionada con el respirador se recomienda que en adultos y adolescentes la intubación pase de ser oral a nasal, tener al paciente con la cabecera en un ángulo de 30° a 40°, al momento de tener que realizar algún drenaje que de preferencia sea en un sistema cerrado y cambiar el intercambiador de humedad y calor cuando este ya no funcione, se puede realizar este cambio cada 5 o 7 días.
- Para reducir la incidencia de úlceras se debe de cambiar de posición al paciente cada dos horas.
- Para una menor incidencia de úlceras por estrés administrar bloqueantes del receptor histaminérgico H₂ o inhibidores de la bomba de protones a pacientes con las siguientes características: riesgo de hemorragia gastrointestinal, a saber, ventilación mecánica durante más de 48 horas, coagulopatía, diálisis, hepatopatía, comorbilidad múltiple y alta puntuación de insuficiencia orgánica.
- En caso de requerir algún antibiótico se hará una reducción del mismo en caso de existir una mejora en el paciente para reducir la resistencia bacteriana.

6.7 Manejo de las Manifestaciones Neurológicas y Mentales Asociadas a la COVID-19

La OMS (2020) menciona que debido a las circunstancias que se pueden presentar por la patología de COVID-19 en las que se encuentran los pacientes pueden presentar síntomas de ansiedad y/o depresión, esto se debe a la incertidumbre por su salud respecto al diagnóstico que les fue presentado, a la discriminación o exclusión social debido a la enfermedad, la afectación económica debido a su situación, la soledad debido a la ausencia de sus seres queridos, impotencia y miedo a la muerte. Estos son factores que pueden complicar trastornos que los pacientes ya tengan o provocar que surjan y con ellos problemas de conciliación del sueño debido a la situación que provoca un estrés psicológico, procedimientos invasivos como la ventilación mecánica o bien por las interacciones entre medicamentos que sean administrados.

Las personas con COVID-19 tienen un alto riesgo de padecer síndrome confusional agudo esto puede ser un síntoma sin presentar alguna manifestación respiratoria. Se debe vigilar la causa subyacente del síndrome confusional agudo manteniendo vigilado al paciente y evitando medicamentos que puedan empeorar la situación, reduciendo al mínimo la sedación en el caso de los pacientes que se encuentren con ventilación mecánica invasiva. Se debe tranquilizar al paciente y reorientarlo, en caso de empeorar se debe considerar el uso de psicotrópicos como el haloperidol a dosis bajas en caso de agitación grave, si sigue muy agitado se considera el uso de benzodiazepinas como lo es el lorazepam a dosis bajas y menor tiempo, estos medicamentos se deben administrar siempre vigilando al paciente para evitar efectos adversos o una interacción farmacológica.

6.8 Enfermedades no Transmisibles y COVID-19

Los pacientes que se encuentren hospitalizados, aparte de presentar COVID-19 tengan otra enfermedad preexistente como lo son las enfermedades crónico-degenerativas, la OMS (2020) las identifica como factores de riesgo de muerte.

En estos casos se recomienda mantener el tratamiento médico anterior a menos que se modifique en función del estado del paciente. En relación a los fármacos antihipertensivos no se deben retirar a menos de que el paciente con COVID-19 se encuentre en un estado grave, este se debe modificar manteniendo la TA en un estado óptimo y función renal normal.

Respecto a los fármacos antihipertensores y COVID-19 la OMS resalta la importancia del porque la reducción de antihipertensivos:

El SARS-CoV-2 utiliza el receptor ACE 2 para entrar en las células. Se ha sugerido que los antihipertensores que ejercen su efecto inhibiendo la enzima de conversión de la angiotensina (ACE) o bloqueando el receptor ACE 2 pueden agravar o mejorar el curso clínico de los pacientes con COVID-19 (156). Hasta la fecha no hay estudios que puedan corroborar lo uno ni lo otro, y en general se aconseja mantener el tratamiento con estos fármacos, a menos que haya otras razones para suspenderlo (por ejemplo, hiperpotasemia, hipotensión o deterioro agudo de la función renal) (OMS, 2020, p. 40).

6.9 Recomendaciones Nutricionales

Debido al estrés biológico que implica el padecimiento del virus SARS-CoV-2 en el organismo los pacientes requieren de soporte nutricional. Se mencionan unas recomendaciones en el artículo de revista hecho por García, A., Constante, M. (2020) hacen ver la importancia del tamizaje para mal nutrición a los pacientes que pudieran presentar un peor pronóstico, para ello se recomiendan los siguientes tamizajes:

- Paciente pediátrico: Peso/talla; Strong kids.
- Paciente adulto: Escala de Ferguson; Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002) o Malnutrition Universal Screening Tool (MUST).
- Paciente adulto mayor: Mini Nutritional Assessment – Short Form (MNA®-SF) (García, A., Constante, M., 2020, p. 245).

Existen distintas recomendaciones las cuales están sujetas a valoración del profesional en nutrición y dietética.

La suplementación nutricional oral se debe usar cuando el paciente con coronavirus se encuentra en desnutrición o en riesgo de ello, se recomienda que se realice en las primeras 24-48 horas, deben de iniciarse cuando el paciente ingiere menos del 70% de los requerimientos nutricionales por vía oral, deben proveer 400 Kcal/día incluyendo al menos 30 g/ día de proteína.

La terapia nutricional enteral debe de ser monitoreada por el equipo de terapia medica nutricional, debe ser la primera opción de elección para terapia de nutrición artificial que debe de ser administrada a nivel de estomago o duodeno.

La terapia nutricional parenteral está recomendada para los pacientes que no toleran la vía enteral, debe de ser indicada hasta que se hayan agotado las opciones para tolerar la vía enteral.

Requerimientos de vitaminas y micronutrientes para los pacientes con el virus SARS-CoV-2 son las siguientes:

Se debe suplementar vitamina A, B, C, D, zinc, selenio, hierro y ácidos grasos omega 3, pues han demostrado beneficio en este tipo de pacientes. La deficiencia de vitamina D ha sido asociada a mayor susceptibilidad de infección por el coronavirus y mayor severidad en la población afectada. La vitamina A es llamada “anti-infecciosa” dado que muchas defensas corporales contra las infecciones dependen de su suplencia adecuada; esto se ha visto en varias infecciones virales como VIH, diarrea y sarampión. Las vitaminas A y C podrían ser apropiadas porque han demostrado propiedades antivirales y antimicrobianas, lo cual es importante para disminuir el riesgo de neumonía.

Diversos estudios han sido conducidos en China acerca de la infusión de vitamina C para tratar el COVID-19 (<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04264533>). Las vitaminas C y D probablemente trabajan juntas para minimizar la incidencia, así como para tratar la infección. Los beta carotenos son antioxidantes, por lo que parece ser una buena opción suplementarlos; se encuentra en zanahorias, zapallo y espinacas (García, A., Constante, M., 2020, p. 248).

En el caso de los pacientes que se encuentran en la Unidad de Cuidados Intensivos los pacientes que no se encuentran intubados y no alcanzan las necesidades nutricionales se deben ocupar suplementos orales. En los pacientes que se encuentran intubados se inicia la nutrición enteral por sonda naso gástrica, reservando el uso de la sonda post pilórica para los pacientes que no puedan tolerar por el estomago o por riesgo de bronco aspiración.

Capítulo VII: Aspectos Bioéticos en Situación de Pandemia por el Virus SARS-CoV-2

Existen debido a la pandemia situaciones para el personal de enfermería las cuales llevan a estrés y daños morales debido a decisiones que tomar por la escases de recursos y por la saturación de pacientes en el lugar de trabajo, como se menciona en la revista de Jiménez Piña, R. (2020) si bien ante estas situaciones el actuar del personal de enfermería debe de implementar el cuidado ético así como los principios de autonomía , justicia, beneficencia y no maleficencia debiendo buscar un equilibrio entre los conocimientos científicos y la formación humanista también es importante velar por el fortalecimiento de la resiliencia para mantener el mejor estado físico, mental y emocional para que se encuentren en condiciones de realizar sus labores. Para ello las instituciones deben de reconocer que los trabajadores no se encuentran ante unas condiciones laborales convencionales además de que el volumen y complejidad de los casos por lo que el personal necesita capacitación, mayor cantidad de personal, un ajuste de jornada para evitar un desgaste excesivo y creación de espacios físicos de reposo, deben de reconocer las fortalezas y limitaciones para que comiencen a trabajar en ellas.

Guiándonos en el documento del Consejo de Salubridad General (2020) menciona aspectos relacionados con la escasez de recursos y para ello hay que distinguir entre los bienes escasos divisibles (por ejemplo pastillas que se pueden partir y compartir la mitad de los beneficios de la misma entre dos pacientes) e indivisibles (por ejemplo una máquina de diálisis que solo puede beneficiar a un paciente), esto es algo común dentro de la practica en el área médica que se presente esta escasez y que debido a la situación se presentan problemas dentro de los cuales el personal debe de decidir qué hacer con esos pocos recursos. El documento plantea que en este escenario se debe brindar atención médica a todas las personas que lo requieran, sin embargo va a depender de las características propias del paciente y si este aprovechara los beneficios terapéuticos del recurso que se encuentre escaso y no se realizara por orden de llegada debido a que se beneficiaria de forma injusta ya que hay personas foráneas que no tienen acceso sencillo a los institutos de salud además de respetar el deseo a no ser sujeto a cierto tratamiento o intervención como lo puede ser la reanimación o intubación.

La revista Index de Enfermería donde hace mención de la postura que debe asumir respecto a los riesgos que toma durante la pandemia:

En todo caso, y con carácter general, la enfermera no debe asumir riesgos desproporcionados de contagio y, por tanto, no debe trabajar si no cuenta con equipo

de protección personal. La OMS ha recordado, con ocasión de la crisis, que el personal sanitario “tiene derecho a retirarse de una situación laboral que tenga una razonable justificación para pensar que ofrece un peligro inminente y grave para su vida o salud”. Es responsabilidad de la administración sanitaria, o de las empresas que prestan servicios de salud, proveer medios de protección personal (Bellver, V., 2020)

Como se menciona en el artículo anterior es importante que las instituciones sanitarias procuren al personal sanitario para que estos puedan prestar sus servicios de forma segura.

Se deben de considerar las cuatro recomendaciones de la OMS para proceder con un punto de vista ético y con esto disminuir la carga emocional en el personal los cuales son:

1. Establecer criterios de priorización transparentes.
2. Salvar la mayor cantidad de vidas.
3. Priorizar a quienes tienen la tarea de salvar las vidas de otros.
4. Tratar a todas las personas equitativamente.

Capítulo VIII: Proceso de Enfermería

8.1 Valoración Según 14 Necesidades Básicas de Virginia Henderson

Respirar con Normalidad

El paciente presenta dificultad respiratoria, disminución de la saturación de oxígeno, tos, dolor en el pecho y rinorrea. Los primeros dos síntomas mencionados pueden formar parte del SDRA Borbón J et al (2018) el cual refiere a que se caracteriza por 3 fases secuenciales las cuales se dividen en: exudativa, proliferativa y la fibroproliferativa. Debido al síndrome se destruye la barrera epitelio-intersticial-endotelial y contenido como lo es el plasma, proteínas y contenido de células se encuentra en el espacio alveolar. Entre las células que se encuentran en la zona son los macrófagos alveolares los cuales se encargan fisiológicamente de la protección de los alveolos, sin embargo debido al síndrome secretan células inflamatorias como lo son las citoquinas proinflamatorias, las cuales reclutan células inmunitarias como lo son los linfocitos T, neutrófilos, monocitos y también células epiteliales.

Comer y Beber Adecuadamente

La suplementación nutricional oral se debe usar cuando el paciente con coronavirus se encuentra en desnutrición o en riesgo de ello, se recomienda que se realice en las primeras 24-48 horas.

La terapia nutricional enteral debe de ser monitoreada por el equipo de terapia medica nutricional, debe ser la primera opción de elección para terapia de nutrición artificial que debe de ser administrada a nivel de estomago o duodeno.

La terapia nutricional parenteral está recomendada para los pacientes que no toleran la vía enteral, debe de ser indicada hasta que se hayan agotado las opciones para tolerar la vía enteral.

Eliminar por Todas las Vías Corporales

Los síntomas gastrointestinales pueden presentarse de una forma variable de 3.0 al 39.6% esto mencionado por Schmulsona M et al (2020). De 2800 pacientes la diarrea tuvo una prevalencia de 7.5%. Aun se discute la relación del receptor de la enzima conversora de angiotensina ii en el tracto digestivo como ruta de entrada del virus.

Movimiento y Mantenimiento de una Postura Adecuada

La úlcera por presión es una lesión en la piel y tejidos subyacentes como consecuencia de la compresión producida por presión, fricción o cizallamiento entre una protuberancia ósea y los tejidos que la envuelven contra una superficie externa, generalmente cuando la compresión es prolongada o sostenida. Los movimientos pueden encontrarse disminuidos dependiendo del nivel de gravedad en la que se encuentren los signos y síntomas, de ser graves los pacientes ocupan ventilación mecánica por lo que la movilidad es prácticamente nula por iniciativa del paciente.

Dormir y Descansar

La calidad del sueño se ve perturbada dependiendo de la intensidad en que se presenten los signos y síntomas, también depende de los niveles de ansiedad y/o depresión del paciente que tenga ya preexistentes o que se hayan desarrollado durante la estancia hospitalaria. La OMS (2020) menciona que debido a las circunstancias que se pueden presentar por la patología de COVID-19 en las que se encuentran los pacientes pueden presentar síntomas de ansiedad y/o depresión, esto se debe a la incertidumbre por su salud respecto al diagnóstico que les fue presentado, a la discriminación o exclusión social debido a la enfermedad, la afectación económica debido a su situación, la soledad debido a la ausencia de sus seres queridos, impotencia y miedo a la muerte.

Escoger Ropa Adecuada: Vestirse y Desvestirse

Ocupan la bata de hospital que es por lo regular dada por la institución en la que se encuentre, de ser pacientes que se encuentren con ventilación mecánica y por lo tanto no puedan moverse requieren apoyo del personal para el cambio de la bata de ser necesario.

Mantener la Temperatura Dentro de los Límites Normales

Debido a la presencia del virus los pacientes presentan fiebre. La fiebre, o pirexia, es la elevación de la temperatura corporal provocada por una desviación al alza inducida por citocinas del nivel predeterminado del centro termorregulador del hipotálamo. No se comprende aún completamente la utilidad de la fiebre, pero se sabe que pequeñas elevaciones de la temperatura corporal parecen aumentar la función inmunológica e inhibir el crecimiento de patógenos.

Mantener la Higiene Corporal y la Integridad de la Piel

Los pacientes debido a que se encuentran con ausencia de movilidad debido a la ventilación mecánica así como a estancias hospitalarias largas pueden presentar úlceras por presión.

Evitar los Peligros Ambientales y Evitar Lesionar a Otras Personas

El virus se multiplica de forma acelerada en el cuerpo del paciente, esto desarrolla reacciones de parte del sistema inmunológico que pueden perjudicar al paciente a nivel cardio-respiratorio.

La seguridad física del paciente depende íntegramente del personal de salud a cargo dependiendo de la gravedad de los signos y síntomas.

Los pacientes psicológicamente pueden desestabilizarse al momento de encontrarse dentro del hospital debido al padecimiento que presenta por lo que puede presentar depresión y/o ansiedad o agudizarlos en caso de existir ya como trastornos preexistentes.

Comunicarse con los Demás Expresando Emociones, Necesidades, Temores u Opiniones

Discriminación o exclusión social debido a la enfermedad, la afectación económica debido a su situación, la soledad debido a la ausencia de sus seres queridos

Necesidad de Actuar Según sus Creencias y sus Valores

La ansiedad a la muerte en los pacientes puede ser un factor que los haga recurrir a sus creencias para lidiar con esa situación, también las preocupaciones económicas y sociales que pudieran presentar debido a su situación de salud.

Necesidad de Ocuparse para Realizarse

Su autonomía se ve afectada debido a la enfermedad dependiendo del personal de salud que lo atiende. Su rol social de igual forma se ve suspendida ya que se encuentra aislado del entorno donde se desarrolla.

Necesidad de Recrearse

Se ve afectada y suspendida debido a su aislamiento en el hospital.

Necesidad de Aprender

Debido a la molestia de los signos y síntomas puede verse desplazada esta necesidad.

8.2 Desarrollo de los Objetivos e Intervenciones de Enfermería por Etiqueta Diagnóstica Seleccionada

<i>Respirar con Normalidad</i>			
Diagnostico	Resultados	Intervenciones	Fundamento
<ul style="list-style-type: none"> • 0031- Limpieza ineficaz de las vías aéreas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 410 - Estado respiratorio: permeabilidad de las vías respiratorias. • 415- Estado respiratorio. • 402- Estado respiratorio: intercambio gaseoso. • 403- Estado respiratorio: ventilación. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3140- Manejo de la vía aérea. • 3250- Mejora de la tos. • 3350- Monitorización respiratoria. • 3320- Oxigenoterapia. 	<p>Las complicaciones pulmonares en el paciente crítico, derivadas de la enfermedad de base, inmovilidad e infecciones nosocomiales, presentan mayores problemas a la hora de manejarlo. Esto mencionado por Gómez M et al (2010).</p> <p>La OMS(2020) refiere que los pacientes a parte de presentar el virus SARS-CoV-2 pueden presentar alguna otra patología que puede complicar los síntomas presentados por el virus, los pacientes que presentaran alguna</p>

			<p>complicación respiratoria o requieran aspiración de secreciones se debe de hacer con precauciones por la aerosolización que pudiera producirse por el procedimiento, estos pacientes dependiendo de la gravedad de sus síntomas pueden requerir oxigenoterapia o ventilación mecánica invasiva siendo esta una de las últimas opciones a recurrir para otorgar apoyo respiratorio.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 00030- Deterioro del intercambio de gases. 	<ul style="list-style-type: none"> • 402- Estado respiratorio: intercambio gaseoso. • 0411- Respuesta de la ventilación mecánica: Adulto. • 0408- Perfusión tisular: pulmonar. • 415- Estado respiratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3350- Monitorización respiratoria. • 3320- Oxigenoterapia. • 0840- Cambio de posición. • 3302- Manejo de la ventilación mecánica: no invasiva. • 3140- Manejo de la vía aérea. 	<p>Los pacientes con COVID-19 presentan síntomas de dificultad respiratoria, cuando llega a una complicación que es el síndrome de distrés respiratorio agudo se presenta lo siguiente:</p> <p>Los pacientes con SDRA se caracterizan por presentar disnea,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 403- Estado respiratorio: ventilación. 	<ul style="list-style-type: none"> • 6650- Vigilancia. • 2300- Administración de medicación. • 3120- Intubación y estabilización de la vía aérea. 	<p>cianosis, crépitos bilaterales, dificultad respiratoria identificada por taquipnea, taquicardia, diaforesis y uso de músculos accesorios de la respiración; por ende, se debe sospechar en todo paciente que presente un síndrome de insuficiencia respiratoria (Borbón J et al, 2020, p. 58)</p> <p>Se recomienda oxigenoterapia e ir implementando intervenciones más invasivas eventualmente como lo es la ventilación mecánica invasiva.</p>
Comer y Beber Adecuadamente			
<ul style="list-style-type: none"> • 00002- Desequilibrio nutricional: ingesta inferior a las necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1004- Estado nutricional. • 1009- Estado nutricional: ingestión de 	<ul style="list-style-type: none"> • 1100- Manejo nutricional. • 1020- Etapas en la dieta. 	<p>Debido al estrés biológico que implica el padecimiento del virus SARS-CoV-2 en el organismo los pacientes</p>

	nutrientes.	<ul style="list-style-type: none"> • 4120- Manejo de líquidos. • 1120- Terapia nutricional. 	requieren de soporte nutricional. Se mencionan unas recomendaciones en el artículo de revista hecho por García, A., Constante, M. (2020) hacen ver la importancia del tamizaje para mal nutrición a los pacientes que pudieran presentar un peor pronóstico.
<i>Eliminar por Todas las Vías Corporales</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • 00134- Náuseas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2106- Náuseas y vómitos: efectos nocivos. • 2107- Severidad de las náuseas y vómitos. • 2109- Nivel de malestar. • 1014- Apetito. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2300- Administración de medicación. • 1450- Manejo de las náuseas. • 2380- Manejo de la medicación. • 6650- Vigilancia. 	Los síntomas gastrointestinales pueden presentarse de una forma variable de 3.0 al 39.6% esto mencionado por Schmulsona M et al (2020). De 2800 pacientes las náuseas tuvieron una prevalencia de 4.5% y vómitos 1.2%. Aun se discute la relación del receptor de la enzima conversora de angiotensina ii en el tracto digestivo como ruta de entrada

			del virus.
<ul style="list-style-type: none"> • 00002- Desequilibrio nutricional: ingesta inferior a las necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1004- Estado nutricional. • 1009- Estado nutricional: ingestión de nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1100- Manejo nutricional. • 1020- Etapas en la dieta. • 4120- Manejo de líquidos. • 1120- Terapia nutricional. 	Debido al estrés biológico que implica el padecimiento del virus SARS-CoV-2 en el organismo los pacientes requieren de soporte nutricional. Se mencionan unas recomendaciones en el artículo de revista hecho por García, A., Constante, M. (2020) hacen ver la importancia del tamizaje para mal nutrición a los pacientes que pudieran presentar un peor pronóstico.
<ul style="list-style-type: none"> • P: alteración gastrointestinal. • E: receptor de la enzima conversora de angiotensina 2 en relación al tracto digestivo como ruta de entrada del virus. • S: diarrea. 	<p>501- Eliminación intestinal.</p> <p>2109- Nivel de malestar.</p> <p>0601- Equilibrio hídrico.</p> <p>2301- Respuesta a la medicación.</p>	<p>0430- Control intestinal</p> <p>460- Manejo de la diarrea.</p> <p>2300- Administración de medicación.</p>	Los síntomas gastrointestinales pueden presentarse de una forma variable de 3.0 al 39.6% esto mencionado por Schmulsona M et al (2020). De 2800 pacientes la diarrea tuvo una prevalencia de 7.5%. Aun se discute la relación del receptor

			de la enzima conversora de angiotensina ii en el tracto digestivo como ruta de entrada del virus.
<i>Movimiento y Mantenimiento de una Postura Adecuada</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • 00249- Riesgo de úlcera por presión. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1101- Integridad tisular: piel y membranas mucosas. • 0204- Consecuencias de la inmovilidad: Fisiológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 00249- Prevención de úlceras por presión. • 3590- Vigilancia de la piel. • 3500- Manejo de presiones. • 0840- Cambio de posición. 	<p>La guía de práctica clínica del IMSS menciona la definición de las úlceras por presión:</p> <p>La úlcera por presión es una lesión en la piel y tejidos subyacentes como consecuencia de la compresión producida por presión, fricción o cizallamiento entre una protuberancia ósea y los tejidos que la envuelven contra una superficie externa, generalmente cuando la compresión es prolongada o sostenida. Dicha compresión, reduce el</p>

			<p>flujo sanguíneo capilar de la piel y los tejidos subyacentes, produciendo isquemia, necrosis y la pérdida de la arquitectura tisular (IMSS, 2015, p. 13).</p> <p>Los pacientes con el virus SARS-CoV-2 en estado crítico requieren del uso de ventiladores mecánicos invasivos, lo que implica que los pacientes no tienen mucha movilidad, encontrándose predispuestos a que se desarrollen úlceras por presión, aplicando para ellos la definición otorgada por la guía de práctica clínica.</p>
<i>Dormir y Descansar</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • 00198 - Patrón del sueño alterado. 	<ul style="list-style-type: none"> • 0004 - Sueño. • 0007 - Nivel de fatiga. • 2009 - Estado de 	<ul style="list-style-type: none"> • 1850 - Mejorar el sueño. • 6480 – Manejo 	<p>El sueño promueve la curación y la recuperación (Huether et al., 2012).</p>

	<p>comodidad: entorno.</p> <ul style="list-style-type: none">• 1208 - Nivel de depresión.	<p>ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none">• 6482 – Manejo ambiental: confort.• 5820 – Disminución de la ansiedad.• 5880 – Técnica de relajación.	<p>Conseguir la mejor calidad de sueño posible es importante para la promoción de una buena salud y de la recuperación de la enfermedad. Las personas enfermas suelen requerir más horas de sueño y descanso que las sanas. Sin embargo, la naturaleza de la enfermedad a menudo impide a algunos pacientes descansar y dormir lo suficiente. El entorno de un hospital o centro de larga estancia y las actividades de los profesionales de la salud a menudo dificultan el sueño.</p>
--	---	--	---

			Algunos pacientes tienen trastornos del sueño previos; otros los desarrollan como consecuencia de la enfermedad o de la hospitalización (ESEVIER, 2019).
<i>Escoger Ropa Adecuada: Vestirse y Desvestirse</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • 00109 – Déficit de auto cuidado: vestido. 	<ul style="list-style-type: none"> • 0302 – Auto cuidados: vestir. • 0208 – Movilidad. • 0900 – Cognición. • 0916 – Nivel de delirio. • 0202 – Equilibrio. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1630 – Vestir. 	<p>No le es posible escoger la ropa o solicita ayuda para vestirse.</p> <p>Según la OMS (2020) Las personas con COVID-19 tienen un alto riesgo de padecer síndrome confusional agudo esto puede ser un síntoma sin presentar alguna manifestación respiratoria. Se debe vigilar la causa subyacente del síndrome confusional agudo manteniendo vigilado al</p>

			paciente y evitando medicamentos que puedan empeorar la situación
Mantener la Temperatura Dentro de los Límites Normales			
<ul style="list-style-type: none"> • P: infección vírica. • E: unión vírica al huésped. • S: hipertermia. 	0800- Termorregulación.	6680- Monitorización de signos vitales. 3900- Regulación de la temperatura. 3740- Tratamiento de la fiebre. 2300- Administración de medicación.	<p>Las características principales de sHLH incluyen fiebre, citopenias e hiperferritinemia. En SDRA se puede llegar a ver hasta en el 50% de los pacientes. Un perfil de citoquinas que se asemeja a sHLH se asocia con la gravedad de la enfermedad COVID-19 (SIE, 2020, p. 2).</p> <p>Debido a esta tormenta de citoquinas, la OMS (2020) recomienda el uso de antipiréticos desde que se</p>

			presentan síntomas leves de COVID-19.
<i>Mantener la Higiene Corporal y la Integridad de la Piel</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • P: alteración protrombótica. • E: unión vírica al receptor de la enzima de conversión de la angiotensina 2. • S: hinchazón, dolor, aumento de temperatura en la zona y enrojecimiento o decoloración de la piel. 	<p>0409- Coagulación sanguínea.</p> <p>0204- Consecuencias de la inmovilidad: fisiológicas.</p>	<p>0740- Cuidados del paciente encamado.</p> <p>2300- Administración de medicación.</p> <p>4110- Precauciones en el embolismo.</p> <p>4104- Cuidados del embolismo: periférico.</p>	<p>Es lógico pensar que los pacientes hospitalizados por COVID-19 presenten un aumento del riesgo de enfermedad tromboembólica venosa (ETE), especialmente los ingresados en una unidad de cuidados intensivos. Estos pacientes presentan una reducción del flujo venoso debido al prolongado reposo en cama, los cambios protrombóticos y un daño endotelial posiblemente secundario a la unión</p>

			<p>del virus al receptor de la enzima de conversión de la angiotensina II, con lo cual se cumplen los 3 brazos de la triada de Virchow. Por lo tanto, estos pacientes son candidatos a recibir trombotoprofilaxis con heparina debajo peso molecular (HBPM) y/o medios físicos, en función del riesgo hemorrágico (Vivasa D et al, 2020, p. 2).</p>
<p><i>Evitar los Peligros Ambientales y Evitar Lesionar a Otras Personas</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> • P: infección vírica. • E: unión vírica al huésped. • S: - hipertermia. -Fiebre 	0703 – Severidad de la infección.	<p>6680- Monitorización de signos vitales.</p> <p>3900- Regulación de la temperatura.</p> <p>3740- Tratamiento de la fiebre.</p>	<p>La investigación aportada por ncbi (2020) menciona que los coronavirus se replicar de forma principalmente en las células que se encuentran en</p>

<ul style="list-style-type: none"> -Tos seca -Cansancio -Molestias y dolores -Dolor de garganta -Diarrea -Conjuntivitis -Dolor de cabeza -Pérdida del sentido del olfato o del gusto -Erupciones cutáneas o pérdida del color en los dedos de las manos o de los pies -Dificultad para respirar o sensación de falta de aire -Dolor o presión en el pecho -Incapacidad para hablar o moverse 		<p>2300- Administración de medicación.</p> <p>6540 – Control de infecciones.</p> <p>2380 – Manejo de la medicación.</p> <p>3350 – Monitorización respiratoria.</p> <p>1120 – Terapia nutricional.</p>	<p>el tracto respiratorio inferior y en menor medida en las células de las vías respiratorias superiores, es por ello que la transmisión ocurre cuando los síntomas son más pronunciados, es decir cuando se presentan signos de enfermedad del tracto respiratorio inferior a cuando son inespecíficos. En promedio una persona puede llegar a contagiar de 2 a 4 personas, esto hablando de la alta propagación del virus en la población,</p> <p>Las características principales de SHLH incluyen fiebre, citopenias e hiperferritinemia. En SDRA se puede llegar a ver hasta en el 50% de los pacientes Un</p>
--	--	---	--

			<p>perfil de citoquinas que se asemeja a sHLH se asocia con la gravedad de la enfermedad COVID-19 (SIE, 2020, p. 2).</p> <p>Debido a esta tormenta de citoquinas, la OMS (2020) recomienda el uso de antipiréticos desde que se presentan síntomas leves de COVID-19.</p> <p>Debido al estrés biológico que implica el padecimiento del virus SARS-CoV-2 en el organismo los pacientes requieren de soporte nutricional. Se mencionan unas recomendaciones en el artículo de revista hecho por García, A., Constante, M. (2020) hacen ver la importancia del tamizaje para</p>
--	--	--	--

			mal nutrición a los pacientes que pudieran presentar un peor pronóstico
<i>Comunicarse con los Demás Expresando Emociones, Necesidades, Temores u Opiniones</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • 00051 - Deterioro de la comunicación verbal. 	<ul style="list-style-type: none"> • 0902 – Comunicación. • 0909 – Estado neurológico. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4920 – Escucha activa. • 5330 – Control del estado de ánimo. 	<p>La atención sanitaria de calidad se ve relacionada con las habilidades de relacionarse con el paciente resultando para este último satisfactoria permitiendo una mayor adherencia al tratamiento prescrito y mejorando el resultado clínico final.</p> <p>La OMS (2020) menciona que debido a las circunstancias que se pueden presentar por la patología de COVID-19 en las que se encuentran los pacientes pueden presentar síntomas de ansiedad y/o depresión, esto se debe a la incertidumbre por su salud respecto al diagnóstico que les</p>

			fue presentado, a la discriminación o exclusión social debido a la enfermedad, la afectación económica debido a su situación, la soledad debido a la ausencia de sus seres queridos, impotencia y miedo a la muerte.
<ul style="list-style-type: none"> • 00052 – Deterioro de la interacción social. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1503 – Implicación social. • 1504 – Soporte social. • 0902 – Comunicación. • 0208 – Movilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4920 – Escucha activa. • 5230 – Mejorar el afrontamiento. 	La OMS (2020) menciona que debido a las circunstancias que se pueden presentar por la patología de COVID-19 en las que se encuentran los pacientes pueden presentar síntomas de ansiedad y/o depresión, esto se debe a la incertidumbre por su salud respecto al diagnóstico que les fue presentado, a la discriminación o exclusión social debido a la enfermedad, la afectación económica debido a su situación, la

			soledad debido a la ausencia de sus seres queridos, impotencia y miedo a la muerte.
<i>Necesidad de Actuar Según sus Creencias y sus Valores</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • 00147- Ansiedad ante la muerte. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1201- Esperanza. • 1302- Afrontamiento de problemas. • 1211- Nivel de ansiedad. • 1210- Nivel de miedo. • 1300- Aceptación: Estado de salud. • 1402- Autocontrol de la ansiedad. • 1404- Autocontrol del miedo. • 1212- Nivel de estrés. 	<ul style="list-style-type: none"> • 5420- Apoyo espiritual. • 5820- Disminución de la ansiedad. • 5270- Apoyo emocional. • 5310- Dar esperanza. • 5230- Mejorar el afrontamiento. • 4920- Escucha activa. 	La OMS (2020) aparte de las implicaciones a nivel biológico que tiene el virus SARS-CoV-2, menciona que existen consecuencias a nivel psicológico y psiquiátrico debido al padecimiento, los pacientes que requieren de atención hospitalaria pueden llegar a presentar ansiedad o depresión, o si los pacientes ya presentaban estos trastornos agudizarlos. Esto se debe a la incertidumbre por su salud respecto al diagnóstico que les fue presentado, a la discriminación o exclusión social debido a la enfermedad,

			la afectación económica debido a su situación, la soledad debido a la ausencia de sus seres queridos, impotencia y miedo a la muerte.
<i>Necesidad de Ocuparse para Realizarse</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • 00085 – Deterioro de la movilidad física. 	<ul style="list-style-type: none"> • 0200 – Ambular. • 0208 – Movilidad. • 0414 – Estado respiratorio. • 0900 – Cognición. • 2109 – Nivel de malestar. • 0005 – Tolerancia de la actividad. • 2301 – Respuesta a la medicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2380 – Manejo de la medicación. • 2620 – Monitorización neurológica. • 6490 – Prevención de caídas. • 0221 – Terapia de ejercicios: ambulación. 	<p>Siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (2020) en caso de ser sospechoso o confirmado con COVID-19, se recomendara que el paciente se encuentre en aislamiento en un hospital, en un centro comunitario o en su domicilio.</p> <p>Los pacientes dependiendo de la gravedad aparte del aislamiento requieren un tratamiento más o menos invasivo que va desde lo farmacológico hasta el apoyo</p>

			<p>respiratorio por medio de una ventilación mecánica por lo que su capacidad de movilidad física se puede ver deteriorada dependiendo el grado de alteración pulmonar o cognitiva.</p> <p>Debido a estas condiciones los pacientes ven alterado su rol y sus labores habituales.</p>
--	--	--	---

Capítulo IX: Medidas de Seguridad del Personal de Salud ante el Virus SARS-CoV-2

9.1 Equipo de Protección personal (EPP)

La Comisión Permanente de Enfermería define el EPP de la siguiente manera: “se define como todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales” (CPE, 2020, p. 2).

La CPE (2020) menciona que es una herramienta la cual permite limitar el riesgo de contagio en el personal de salud debido a que se encuentran brindando atención a pacientes que presentan COVID-19. La EPP incluye los siguientes materiales:

- Cubrebocas quirúrgico triple capa
- Respirador N95, FFP2 o equivalente*
- Protección ocular (goggles o careta)
- Gorro desechable (opcional)
- Bata de manga larga impermeable desechable o de algodón
- Guantes (látex o nitrilo) desechables (CPE, 2020, p. 2).

El uso correcto otorga una mayor protección al personal de salud por lo que se debe realizar un uso y retiro adecuados del EPP, en caso de haber material que sea reutilizable debe de tener protocolos para garantizar su uso adecuado. Solo el personal que cuente con este equipo puede acercarse al área de pacientes con COVID-19.

9.2 Consideraciones para el uso de EPP

- Se debe verificar el estado físico y emocional del personal que utilizara el EPP.
- El personal deberá haber consumido alimentos y bebidas previo a la colocación del servicio.

- Ajustar el equipo utilizado considerando su anatomía y condiciones físicas del trabajador.
- No debe existir vello facial o maquillaje para colocarse el EPP.
- Es necesario delimitar la zona donde el personal se colocara y retirara el EPP, recordando que el mayor riesgo de contagio al personal ocurre durante el retiro.
- Siempre retroalimentar al personal respecto a la colocación y retiro del EPP.
- Verificar que exista el quipo necesario.
- Aplicar los 5 momentos del lavado de manos independientemente del uso del EPP.

9.3 Colocación del Equipo de Protección Personal

- Retirar aditamentos personales.
- Realizar higiene de manos con jabón o alcohol gel >60%.
- Colocar bata de manga larga desechable o de algodón sujetando la parte posterior y lateral (se usara bata estéril en caso de que el procedimiento a realizar así lo requiera).
- Colocar cubrebocas quirúrgico de triple capa sujetándolo solo de sus cintas elásticas. Cuando se hacen procedimientos que generan aerosoles se utiliza un respirador N95/ FFP2 garantizando el sellado adecuado.
- Se colocara la protección ocular que en caso de ser goggles se fijara primero en los ojos y se pasara el elástico por la parte posterior de la cara, sellando adecuadamente la zona.
- Colocar gorro desechable cubriendo cabeza y orejas.
- Colocar guantes desechables cubriendo hasta las empuñaduras de la bata (en caso de hacer algún procedimiento que requiera de un ambiente estéril se colocaran guantes estériles).

9.4 Retiro del Equipo de Protección Personal

Se debe de retirar el EPP en la siguiente secuencia:

- Se desinfectaran los guantes previo a su retiro con toallitas alcoholadas o alcohol gel >60%.
- Al retirar los guantes se sostendrá al guante entre la palma y la muñeca para que esa parte cubra los dedos de la mano que está retirando el guante. Se dejara la mano medio

enguantada y se utilizara para realizar el mismo procedimiento con la otra mano dejando las dos manos medio enguantadas. Ahora se retirara un guante tomándolo desde la parte exterior y al retirar el otro guante se tomara de la parte interna, posterior a esto se desecharan los guantes.

- Se realizara la higiene de manos con alcohol gel >60%.
- Retirar la bata de la siguiente forma:
 - Tome tela cercana a los velcros y tire suavemente para separarlos, o desate el nudo de las cintillas.
 - Tome la cinta larga de la cintura y tire para desamarrar la bata.
 - Realice movimientos circulares con los hombros hacia delante tratando de deslizar la bata por los hombros y posteriormente hasta sus brazos.
 - 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.
 - 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 la bata y separándola del cuerpo.
 - Deseche la bata de manga larga impermeable desechable en el contenedor designado.
 - En caso de bata de algodón, deposítela en el contenedor para llevar a la lavandería (CPE, 2020, p. 17).
- Se realizara la higiene de manos con alcohol gel >60%.
- Para retirar los goggles se colocara la cabeza a unos 15° hacia delante y se tomara el elástico jalando hacia la parte frontal, al retirarlos se colocara en un recipiente.
- Se realizara la higiene de manos con alcohol gel >60%.
- Retirar el cubrebocas colocando la cabeza a 15° hacia delante sujetando los elásticos y posteriormente desecharlo.
- Se realizara la higiene de manos con alcohol gel >60%.

Conclusión.

- El personal de enfermería ha jugado un gran papel en el manejo de la pandemia por virus SARS-CoV-2, es indispensable que nos encontremos informados para seguir haciendo frente a esta situación que se vive en México y alrededor del mundo permitiendo hacer intervenciones que sean con fundamentos científicos y con seguridad tanto para el paciente como para el personal de enfermería.
- De momento las investigaciones respecto al manejo del paciente con COVID 19 son escasas debido a que la presencia del virus es muy reciente, sin embargo en un futuro no muy lejano existirán más investigaciones al respecto las cuales el personal de enfermería debe de conocer.
- La resolución en lo que respecta al virus será un proceso largo en cual la realidad que se vivirá en los hospitales será diferente para el personal y para los pacientes para la cual debemos de estar preparados siempre recordando brindar una atención holística, si bien el estado biológico de la persona es muy importante en esta situación también lo es psicológicamente, recordar que los pacientes se ven afectados en todas sus esferas y requieren todas ellas de nuestro apoyo como profesionales o futuros profesionales del área de la salud.
- Los diagnósticos de enfermería, objetivos e intervenciones (NIC, NOC y NANDA) son aplicables para estandarizar nuestro quehacer diario, pero es de reconocer que aun se tienen que agregar y ajustar ya que no todos los diagnósticos del NANDA pueden ser aplicables para un paciente tan particular como lo es el que presente el virus de SARS-CoV-2 por lo que se debe de recurrir al formato PES para ajustarlo.
- El panorama que se presenta en México respecto al número de contagios y fallecimientos que hay debido al virus no es muy alentador además de que la presencia de comorbilidades crónico degenerativas es algo con mucha prevalencia en el país, lo que es una de las causas de que exista un mayor número de contagios y de muertes, esto sobrepasa las capacidades hospitalarias, materiales y de equipos, por lo que es importante adaptar las recomendaciones hechas por las investigaciones realizadas a la realidad que vive el país, asegurando la seguridad tanto del personal como de los pacientes.

Proposiciones/ Propuestas

- Considero importante principalmente un cambio respecto al plan de estudios ampliando aun mas lo que son los conocimientos de temas como anatomía, fisiología, patologías, fisiopatología y farmacología ya que considero que es muy poco el tiempo en el que se ven y profundiza en esos temas que ante estas situaciones de crisis permitiría tener un amplio conocimiento para poderlo implementar.
- Debido a la situación actual seria de importancia profundizar en temas de epidemiología, virología y temas de infectología así como las medidas de protección que se deben de tomar, abordar el virus SARS-CoV-2 en las clases de la carrera sería importante para los futuros profesionales así como cursos acerca de estos temas para los que ya lo son.
- Clases a lo largo de la carrera acerca de la investigación en enfermería, es importante no solo para implementar investigaciones en tiempos de crisis sanitaria sino también para el crecimiento de la propia profesión dentro del campo científico.
- En instituciones universitarias donde se imparte la licenciatura en enfermería así como en hospitales para los que son profesionales promover la investigación científica de enfermería así como incentivos económicos y apoyo para la misma ya que son importantes para el crecimiento de la profesión y de igual forma para brindar propuestas y soluciones por medio de esas investigaciones en situaciones de crisis sanitaria.

Referencias

Libros

- Gonzalez C y Meadows T (2015). Guía EXARMED para el Examen de Aspirantes a Residencias Médicas. Inter sistemas.
- Kenneth S (2013). Anatomía y fisiología la unidad entre forma y función. Mc Graw Hill Education.
- Herdman T (2015). Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación. Elsevier.
- Bilechek G, Butcher H, Dochterman J, Wagner C (2013). Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). Elsevier.
- Moorhead S, Johnson M, Maas M, Swanson E (2013). Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC). Elsevier.
- Guyton y Hall (2011). Tratado de fisiología medica. Elsevier.

Páginas

- The National Center for Biotechnology Information advances science and health by providing access to biomedical and genomic information. *COVID-19, una emergencia de salud pública mundial*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7102523/>
- Fisterra. *Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19)*. <https://www.fisterra.com/guias-clinicas/covid-19/>
- Asociación Española de Pediatría. *Recomendaciones sobre el manejo clínico de la infección por el «nuevo coronavirus» SARS-CoV2. Grupo de trabajo de la Asociación Española de Pediatría (AEP)*. <https://www.analesdepediatría.org/es-recomendaciones-sobre-el-manejo-clinico-articulo-S169540332030076X?newsletter=true&coronavirus>

Johns Hopkins University of Medicine. *COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University of Medicine.*
<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

Gobierno de México. *Covid-19 México.* <https://coronavirus.gob.mx/datos/#DOView>

ELSEVIER. *Las fases del sueño: NREM Y REM. Ambiente idóneo y beneficios para la salud.*
<https://www.elsevier.com/es-es/connect/enfermeria/las-fases-del-sueno-nrem-y-rem>

PDF

Asenjo C. *Características anatómico-funcional del aparato respiratorio durante la infancia*

[Archivo PDF] <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-caracteristicas-anatomo-funcional-del-aparato-respiratorio-S0716864017300020>

Rey J, Jiménez S, Poveda D, Merino J, López J, Caro J. *COVID-19 y trombosis simultánea*

en dos arterias coronarias [Archivo PDF] <https://www.revespcardiol.org/es-covid-19-trombosis-simultanea-dos-arterias-avance-S0300893220302414?newsletter=true&coronavirus>

Tang N, B Huan, Chen X, Gong J, Li D, Sun Z. *El tratamiento anticoagulante se asocia con*

una disminución de la mortalidad en pacientes con enfermedad grave por coronavirus 2019 con coagulopatía [Archivo PDF]
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jth.14817>

Organización Mundial de la Salud. *Manejo clínico de la COVID-19* [Archivo PDF]

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332638/WHO-2019-nCoV-clinical-2020.5-spa.pdf>

Borbón J, Rodríguez F, Aguilar P. *Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo* [Archivo PDF]

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcliescmed/ucr-2019/ucr191g.pdf>

Nieto O, López E, Gutiérrez M, Orozco R, Uribe A, Fermín J, Ruíz A, Moya S, Villaseñor L,

Ramírez R, Salmerón J, Aldama J, Tomas E. Protocolo de manejo para la infección por COVID-19 [Archivo PDF] <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2020/ti201c.pdf>

Sociedad Española de Oncología Médica. *Enfermedad por coronavirus, COVID-19* [Archivo PDF] https://seom.org/images/Informacion_cientifico_tecnica_covid19.pdf

Sociedad Española de inmunología. *Información sobre covid-19* [Archivo PDF] <https://www.inmunologia.org/Upload/Documents/1/5/2/1521.pdf>

Vivasa D, Roldan V, Esteve M, Roldand I, Montoliu A, Ruiz J, Sales J, Gámez J, Consuegra L, Ferreiro J, Marín F. *Recomendación es sobre el tratamiento antitrombotico durante la pandemia COVID-19. Posicionamiento del Grupo de Trabajo de Trombosis Cardiovascular de la Sociedad Española de Cardiología* [Archivo PDF] <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893220302062>

Morawska L, Cao J. *Airborne transmission of SARS-CoV: The world should face the reality* [Archivo PDF] <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S016041202031254X?token=887387F1FB63DAFA304368F3FBCBF44676B1FF457EBE82B1F8998BA070A0C23CE3B6AA4CDC39D14864657D00878B01B0>

Secretaria de salud, Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. *Lineamiento para la atención de pacientes por COVID-19* [Archivo PDF] <http://cvoed.imss.gob.mx/wp-content/uploads/2020/02/Linemaineto-cl%C3%ADnico-COVID-19-CCINSHAE-14feb2020.pdf.pdf.pdf>

Instituto Mexicano del Seguro Social. *Prevención, Diagnóstico y Manejo de las Úlceras por Presión* [Archivo PDF] <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/104GER.pdf>

Schmulsona M, Dávalos M, Berumen J. *Alerta: los síntomas gastrointestinales podrían ser una manifestación de la COVID-19* [Archivo PDF] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7158807/pdf/main.pdf>

Gomez M, Gonzalez V, Olguin G, Rodriguez H. *Manejo de las secreciones pulmonares en el paciente crítico* [Archivo PDF]

<https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-pdf-S1130239910000350>

Comisión Permanente de Enfermería. *Lineamiento técnico de uso y manejo del equipo de protección personal ante la pandemia por COVID-19* [Archivo PDF]
http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/publicaciones/docs/lineamiento_tecnico_EPP_covid19.pdf

Flood J, Mendez M, Perez E. *Sistema inmune respiratorio y consecuencias de contaminación aérea por materia particulada* [Archivo PDF]
http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/download/2458/3683

Ibarra, J. *Manejo de la diabetes mellitus en tiempos de COVID-19* [Archivo PDF]
<http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v37n2/1728-5917-amp-37-02-176.pdf>

Consejo de Salubridad General. *Guía Bioética para Asignación de Recursos Limitados de Medicina Crítica en Situación de Emergencia* [Archivo PDF]
http://www.csg.gob.mx/descargas/pdf/index/informacion_relevante/GuiaBioeticaTriage_30_Abril_2020_7pm.pdf

Revista

Giralt, A., Rojas, J. y Leiva J. (2020) Relación entre COVID-19 e Hipertensión Arterial. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(2) 1-11.
<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3246>

Gómez, J., Lorigo, J. y Sanchez, F. (2020) Obesidad y coronavirus 2019nCoV: una relación de riesgo. *Revista Clínica Española*, 220 (6) 387-388.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7184018/#_ffn_sectitle

García, A., Constante, M. (2020) Recomendaciones nutricionales para pacientes

hospitalizados con infección respiratoria grave (IRAG) sospechosa o confirmada por COVID-19. *Revista Colombiana de Cirugía*, 35(2) 244-249. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v35n2/2619-6107-rcci-35-02-00244.pdf>

Jiménez Piña, R. (2020) La Bioética ante la pandemia de COVID-19. *Gaceta CONBIOÉTICA*, (36),3-6. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/578729/Gaceta_36_-_La_Bioetica_ante_la_pandemia_de_COVID19.pdf

Bellver Capella, V. (2020) Problemas bioéticos en la prestación de los cuidados enfermeros durante la pandemia del COVID-19. *Index de Enfermería*, 29 (1-2). http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000100011

García Subiela, J., Ruiz Abellón, J., Baños Celdrán, A., Lázaro Manzanares, J. y Ramis Satorres, B. (2014) La importancia de la Escucha Activa en la intervención Enfermera. *Enfermería Global*, 34 276-292. <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v13n34/administracion4.pdf>

Power Point

Alcocer, J. COVID-19 fisiopatología y evidencia terapéutica [Diapositiva 6-10]

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/549714/CP_Salud_COVID-19_fisiopatologia_y_evidencia_terapeutica_29abr20.pdf