



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

“DR ERNESTO RAMOS BOURS”

T E S I S

**PROTOCOLO PARA EL MANEJO ANESTÉSICO DEL PACIENTE CON
DIAGNÓSTICO CONFIRMADO O SOSPECHOSO DE COVID- 19 EN EL HOSPITAL
GENERAL DEL ESTADO “DR. ERNESTO RAMOS BOURS”**

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

Julieta Gómez Cruz

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: ROGELIO RODARTE ARELLANO

Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours”

COMITÉ TUTOR: JOSÉ ARMANDO PORTUGAL LAZCANO

Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours”

LUIS FERNANDO AGUILAR HIGAREDA

Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours”

NOHELIA G. PACHECO HOYOS

Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours”

Hermosillo Sonora; julio 2020



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.

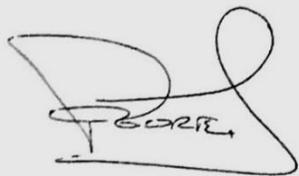
**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS
FORMATO CIC04 -VOTO APROBATORIO DEL COMITÉ DE TESIS**

Hermosillo Sonora a 15 de julio del 2020

**DR. JORGE RUBÉN BEJAR CORNEJO
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN; HOSPITAL GENERAL DEL
ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS**

At'n: COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Por medio de la presente hacemos constar que hemos revisado el trabajo del médico residente de tercer año: **Julieta Gómez Cruz** de la especialidad de Anestesiología. Una vez revisado el trabajo y tras la evaluación del proyecto por medio de seminarios hemos decidido emitir nuestro voto aprobatorio para que el sustentante presente su investigación en su defensa de examen y pueda continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista.



**Rogelio Rodarte Arellano
Tutor principal**



**José Armando Portugal Lazcano
Asesor de tesis**



**Luis Fernando Aguilar Higareda
Asesor de tesis**



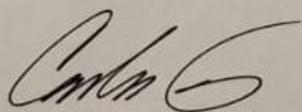
**Nohelia G. Pacheco Hoyos
Asesor de tesis**

Hermosillo, Sonora a 07 de diciembre de 2020

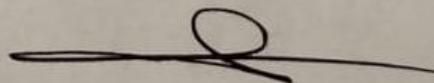
LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **JULIETA GÓMEZ CRUZ**; cuyo título es: **"PROTOCOLO PARA EL MANEJO ANESTÉSICO DEL PACIENTE CON DIAGNÓSTICO CONFIRMADO O SOSPECHOSO DE COVID- 19 EN EL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO "DR. ERNESTO RAMOS BOURS"** Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México durante el año 2020 que incluyen la aprobación de tesis, trabajos de revisión o casos clínicos. El trabajo fue concluido durante el mes de julio de 2020 y fue aprobado por su comité revisor y por el Comité de Investigación del Hospital General Dr. Ernesto Ramos Bours. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor del trabajo.

ATENTAMENTE



DR. CARLOS GABRIEL GONZÁLEZ BECUAR
SUBJEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA



M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

C.c.p. Archivo

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Autónoma de México.
- A la Secretaría de Salud del Estado de Sonora.
- Al Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours”
- A los miembros del comité de tesis.
- A mis maestros por el apoyo y aprendizaje.
- A mis pacientes, por su confianza y por ser los mejores maestros durante estos años.
- A mis compañeros residentes, quienes me enseñaron lo que es el trabajo en equipo, que se convirtieron en mis amigos y una nueva clase de familia.
- A mi familia por su apoyo que siempre ha sido incondicional.

DEDICATORIA

A mi padres y hermanos que siempre han creído en mí, incluso cuando yo llegué a dudar.

A mis abuelos que sólo con su ejemplo forjaron a la persona que soy hoy.

A Yazmín y Abril por su apoyo constante y sobre todo, su honestidad.

Y a Febe, probablemente no lo hubiera hecho sin ella.

“Nadie tiene derecho a cometer injusticia, ni siquiera aquél que fue tratado injustamente”

- Viktor Emil Frankl

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	7
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS PARTICULARES	7
MARCO TEÓRICO.....	8
PANDEMIA	8
Definición e historia	8
Fases de una pandemia	9
NUEVA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS 2019.....	12
Generalidades	12
Características del SARS-CoV- 2.....	12
Epidemiología y fisiopatología.....	13
Inicio de la pandemia.....	15
ESTADÍSTICA Y CRONOLOGÍA	16
COVID- 19 en el mundo	16
COVID- 19 en México	17
COVID- 19 en Sonora	18
NIVELES DE BIOSEGURIDAD Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	19
Niveles de bioseguridad.....	19
Equipo de protección personal	20
MANEJO ANESTÉSICO DEL PACIENTE QUIRÚRGICO.....	24
Consideraciones generales.....	24
Valoración preoperatoria y planificación	24
Manejo avanzado de la vía aérea	25
Anestesia regional	37
MATERIALES Y MÉTODO	43
RESULTADOS.....	48
DISCUSIÓN	49
CONCLUSIONES	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS	56
.....	56
.....	57

RESUMEN

La enfermedad por el virus del SARS- CoV-2, causante de la crisis de salud por la que estamos cursando actualmente es hasta ahora, la peor de la historia contemporánea. La contagiosidad de esta enfermedad ha causado su esparcimiento por todo el mundo en muy poco tiempo, cobrando una gran cantidad de víctimas tanto de la población en general como del gremio médico, motivo por la cual la creación de protocolos del manejo de estos pacientes es necesario. Como bien sabemos la enfermedad se ha extendido lo suficiente, siendo necesario la creación de protocolos quirúrgico- anestésicos para pacientes portadores de esta enfermedad, siendo el anestesiólogo uno de los proveedores de la salud que en más exposición se encuentra por su cercanía con la vía aérea.

El presente trabajo se realizó basándose en la experiencia y trabajos realizados por hospitales tanto nacionales como internacionales, adaptándolo a las necesidades del Hospital General del Estado, para poder proveer un adecuado manejo a los pacientes, así como para disminuir el riesgo laboral del anestesiólogo al momento de realizar el manejo del paciente COVID- 19 positivo, evitando así practicas inadecuadas al momento de realizar dicho manejo y sobre todo al momento de presentarse complicaciones tanto esperadas como no esperadas.

INTRODUCCIÓN

La nueva pandemia inició a finales del año 2019 cuando en diciembre se reportaron inexplicables series de casos de neumonía en Wuhan, China. Esto alertó tanto a la comunidad científica como al gobierno, llevándolos a tomar rápidas medidas para controlar la epidemia y realizar una investigación etiológica (Sun, 2020). Para el 7 de enero de 2020, los científicos de China confirmaron que el brote fue causado por un nuevo coronavirus, inicialmente referido como el 2019-nCoV y, recientemente renombrado como síndrome respiratorio agudo severo (SARS, por sus siglas en inglés) relacionado a coronavirus 2 (SARS-CoV-2), determinada por la OMS como enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) (Peng, 2020). El 30 de enero del 2020, la OMS declaró emergencia de salud pública de interés internacional en respuesta al rápido crecimiento del brote y a los informes de transmisión de persona a persona en varios países, entre ellos la República de Corea, Japón, la India, Alemania, Francia, Canadá, U.S.A, etc. (World Health Organization, 2020). En México el primer reporte de caso importado fue el 28 de febrero, con un aumento gradual de casos hasta llegar a fase 2 de contingencia epidemiológica el 24 de marzo. Para el mes de abril, México entra en fase 3 con un total de 9,501 casos confirmados y 857 defunciones (Dirección General de Epidemiología, 2020).

El SARS-CoV-2 es un virus perteneciente a los Coronaviridae, una familia de virus que puede infectar a humanos y varias especies de animales (Sun, 2020). Actualmente la creencia es que el COVID-19 fue introducido en los humanos a través de un intermediario animal no identificado, y desde entonces se ha ido propagado a través de humano a humano, que principalmente ocurre a través de gotitas respiratorias que viajan hasta 2 m y pueden ingresar al tracto respiratorio de individuos dentro de ese rango o por medio de

superficies contaminadas. La infección en humanos da como resultado un espectro de enfermedad clínica, que va desde una infección leve de vías respiratorias altas, caracterizada generalmente por fiebre y tos, hasta un síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) severo y sepsis (Peng, 2020).

El SDRA causado por el COVID- 19 en la mayoría de los casos requiere de un manejo avanzado de la vía aérea con una intubación orotraqueal (IOT) para dar un soporte ventilatorio y preservar la oxigenación del paciente (Wax, 2020) (Berlin, 2020). Como se mencionó anteriormente, el contagio de esta enfermedad se da por gotitas respiratorias, las cuales se producen al respirar, toser, estornudar, etc. En el ámbito hospitalario hay procedimientos que pueden aumentar el riesgo de contagio, ya que son generadores de aerosoles provenientes del paciente, entre ellos se encuentran la IOT, extubación, oxigenoterapia, nebulización, etc. Por lo tanto, disminuir la realización de estos procedimientos o, en caso de que se requieran, minimizar la generación de aerosoles durante su realización son los principales objetivos para evitar el contagio en el personal de salud (Tran K, 2012). Debido a que la IOT no se puede evitar en pacientes con presentación grave de la enfermedad, una de las acciones que se han llevado a cabo para minimizar la generación de aerosoles es que esta sea realizada por un experto en el manejo de la vía aérea, como lo es el anestesiólogo ya que, llevar a cabo este procedimiento por un experto disminuye tanto los intentos fallidos de intubación como la generación de tos en la laringoscopia (Peng, 2020) (Wax, 2020) (Tran K, 2012).

En el transcurso de esta pandemia se han presentado diferentes escenarios del paciente con COVID- 19 siendo uno de estos es el paciente quirúrgico. Inicialmente los procedimientos quirúrgicos no eran la principal preocupación en esta pandemia. Sin embargo, el

incremento de casos ha hecho necesario crear protocolos quirúrgico- anestésicos para el manejo oportuno y adecuado de estos pacientes que inevitablemente requieran una intervención quirúrgica (Segura & Álvarez, 2020).

Este protocolo se diseñó para el manejo del paciente quirúrgico portador del SARS Cov 2 en el Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours” con el fin de mejorar la calidad de atención al paciente, así como perfeccionar las medidas de seguridad del anestesiólogo quién, cómo se mencionó previamente tiene alto riesgo de contagio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Hoy en día la cantidad de casos confirmados mundialmente de COVID- 19 asciende a más de 4 millones de personas. Dentro de estos, un alto porcentaje corresponden a los trabajadores de salud ya que están en la primera línea de respuesta al brote (Organización Mundial de la Salud, 2020). Los trabajadores de la salud se encuentran en situaciones que los ponen en mayor riesgo de infección. Por lo tanto, la falta de un protocolo hospitalario, en el que se indique el uso correcto del equipo de protección personal (EPP) y las medidas necesarias a tomar que disminuyen el riesgo de contagio, así como el pobre conocimiento y la poca experiencia en estas situaciones incrementan el riesgo de infección del personal de salud (Organización Mundial de la Salud, 2020) (Tran K, 2012).

Durante el brote por el SARS- CoV en Toronto, Canadá en el 2003, aproximadamente el 46% de los casos confirmados se trataron de trabajadores del cuidado de la salud (Tran K, 2012). En el artículo de revisión de Khai Tran (2012) los grupos de alto riesgo de contagio eran aquellos en los que sus intervenciones son conocidas como generadoras de aerosoles e incluyen la ventilación no invasiva, intubación orotraqueal, reanimación cardiopulmonar, traqueostomía, fisioterapia respiratoria, tratamiento con nebulizaciones, inducción de esputo y broncoscopía.

De acuerdo con la publicación de Wax (2020), aproximadamente el 4% de los pacientes con COVID- 19 positivo cursan una presentación severa de la enfermedad. Los signos y síntomas respiratorios como la disnea, taquipnea y disminución en la saturación de oxígeno son tan graves que requieren de un manejo avanzado de la vía aérea por medio de la intubación orotraqueal y, de acuerdo con las guías internacionales y nacionales este manejo

debe realizarse por un experto en vía aérea, poniendo en primer plano al anestesiólogo (Wax, 2020) (Peng, 2020) (Berlin, 2020).

Conforme aumenta la severidad de la epidemia también lo hace la posibilidad de atender pacientes quirúrgicos con sospecha o incluso con diagnóstico de infección por el virus SARS COV-2. Por todo lo anterior el anestesiólogo juega un papel importante en la atención del paciente tanto en el quirófano, como procedimientos fuera del quirófano y abordaje definitivo de la vía aérea. Los anestesiólogos, son unos de los especialistas, más vulnerables de ser contagiado por la actividad que realizan.

Actualmente en el Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours” no existe un protocolo anestésico establecido para el manejo de pacientes con COVID- 19 por lo que elaborar uno, unificando criterios sobre el manejo, acorde a la capacidad hospitalaria puede mejorar la calidad de atención al paciente, así como disminuir el riesgo de contagio del personal sanitario.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Presentar un protocolo de manejo anestésico para el paciente con COVID- 19 positivo o sospecho, en el Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours”.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Documentar los avances científicos a nivel internacional y nacional sobre el manejo anestésico adecuado de pacientes con COVID-19.
- Identificar los principales factores de riesgo de contaminación en el manejo anestésico
- Identificar las limitaciones del Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours” ante el brote de la enfermedad por el SARS- Cov-2.
- Diseñar un protocolo de manejo anestésico adaptable a los insumos del Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours”.

MARCO TEÓRICO

PANDEMIA

Definición e historia

El término pandemia es referido cuando una enfermedad es esparcida por todo el mundo, trayendo consigo un reto para el sistema de salud de cada país afectado (OMS, 2009).

Históricamente las enfermedades infecciosas han formado parte de la vida del ser humano de manera intrínseca, causando grandes pérdidas tanto de vidas humanas, económicas, políticas y socioculturales debido al gran impacto que generan al expandirse en un amplio territorio durante un tiempo considerable, llevando a la población hasta la histeria (National Geographic Society, 2020) (Ledermann, 2003).

Durante el año 541 d.C. en el imperio bizantino gobernado por Justiniano se presentó la “peste Justiniana” (peste bubónica), la primera pandemia de la que se tienen datos escritos. Esta pandemia se extendió por los continentes de Europa, Asia y África durante el periodo de 541 a 543 d.C., con posteriores oleadas documentadas hasta el año 750. Se estima que la pérdida total de muertes a nivel mundial en el periodo de 541 a 750 fue de 25 a 50 millones de personas (National Geographic Society, 2020) (Wade, 2010).

Una de las pandemias más grandes reportadas es la ocurrida a finales de la primer Guerra Mundial en 1918, la primera pandemia del siglo XX conocida como la “Gripe española” (influenza A de subtipo H1N1) (National Geographic Society, 2020). Esta pandemia causada por una cepa del virus de la gripe azotó a la población global siendo expandida principalmente por los movimientos militares existentes en esa época a causa de la Guerra que, además de ser causante de su amplia distribución también fue causante de haber mantenido una alerta baja ante la población, ya que se tenía prohibido difundir información

de esta dentro de los países participantes en la contienda militar, tanto así fue la desinformación que el primer reporte de la enfermedad fue hecho 5 meses después de la primer oleada de la enfermedad (National Geographic Society, 2020) (Davis, 2013). La pandemia por la Gripe española es considerada como la más devastadora de la historia causando en un año entre 20 a 40 millones de muertes, sin embargo, algunos investigadores calculan la cantidad de defunciones de hasta 100 millones de personas (Davis, 2013) (Charatan, 2003) (Knobler, Mack, & Mahmoud, 2005).

Si hay algo que nos ha enseñado la historia, en cuanto a pandemias se trata, es la facilidad con la que se puede distribuir una enfermedad infectocontagiosa, la capacidad de causar una alta morbimortalidad, a no subestimar el daño que puede llegar a provocar en todos los aspectos dentro de una sociedad y, sobre todo, que el egoísmo, la vanidad y el orgullo humano no son nada comparado con la agresión de la naturaleza.

Fases de una pandemia

Según la OMS la producción de una pandemia se da en fases, de acuerdo con las características y cantidad de contagios de una enfermedad infectocontagiosa:

- Fase 1: no hay virus circulante entre los animales que hayan causado infecciones en humanos.
- Fase 2: circulación entre los animales domésticos o salvajes de un virus gripal animal que ha causado infecciones humanas, por lo que se considera una posible amenaza de pandemia.
- Fase 3: existencia de un virus gripal animal o un virus reagrupado humano-animal que ha causado casos esporádicos o pequeños conglomerados de casos humanos,

pero no ha ocasionado una transmisión de persona a persona suficiente para mantener brotes a nivel comunitario.

- Fase 4: transmisión comprobada de persona a persona de un virus animal o un virus reagrupado humano-animal capaz de causar "brotes a nivel comunitario. La capacidad de causar brotes sostenidos en una comunidad señala un importante aumento del riesgo de pandemia.
- Fase 5: propagación del virus de persona a persona al menos en dos países de una región de la OMS. Aunque la mayoría de los países no estarán afectados en esta fase, la declaración de la fase 5 es un indicio claro de la inminencia de una pandemia y de que queda poco tiempo para organizar, comunicar y poner en práctica las medidas de mitigación planificadas.
- Fase 6: además de los criterios que definen la fase 5, hay acompañamiento de la aparición de brotes comunitarios en al menos un tercer país de una región distinta.
- Periodo posterior al de máxima actividad: la intensidad de la pandemia en la mayoría de los países con una vigilancia adecuada habrá disminuido por debajo de la observada en el momento álgido. En este periodo, la pandemia parece remitir; sin embargo, no pueden descartarse nuevas oleadas, y los países han de estar preparados para una segunda ola.
- Periodo pos- pandémico: los casos habrán vuelto a ser comparables a los habituales de la gripe estacional. Cabe pensar que el virus pandémico se comportará como un virus estacional de tipo A.

Dentro de una pandemia la OMS también describe 5 fases de alerta epidemiológica:

- Fase 1: confirmación de la pandemia por parte de la OMS debido a la aparición de un nuevo virus o de algún nuevo subtipo en varios países de distintos continentes. La enfermedad llega a un país y se registra en personas que se contagiaron en el extranjero. El número de casos se limita a decenas.
- Fase 2: comienzan a presentarse brotes de la enfermedad en personas que no viajaron, ya que son contagiadas por quienes sí lo hicieron; se propaga el virus entre diversas personas de la comunidad. Los afectados son cientos y se vuelve más difícil identificar la secuencia de contagios.
- Fase 3: es la etapa de máxima transmisión del virus y la que presenta más de mil casos por día; la enfermedad está activa en diferentes localidades de un país o región. Es más difícil interrumpir la cadena de transmisión, y el principal riesgo consiste en la saturación del sistema nacional de salud por el rápido aumento de enfermos.
- Fase 4: Es probable que cuando se reduzcan los contagios de manera local se registre una segunda ola de la epidemia. Esta puede presentarse de forma menos agresiva en el país de origen. La presentación de esta etapa podría ser después de tres a nueve meses de haber concluido la tercera fase.
- Fase 5: la OMS es el organismo encargado de declarar el final de una pandemia cuando la mayoría de los países tengan los contagios controlados. Una vez que los países afectados valoran los resultados consecuencias de la pandemia, se tomarán

las medidas para enfrentar la existencia del virus en el futuro. Esta declaración puede suceder dos o tres años posterior a haber iniciado la pandemia.

La división en fases de una pandemia o epidemia ayuda tanto a la comunidad médica como no médica para la toma de decisiones y medidas que se deben de tomar de acuerdo con las necesidades en cada fase.

NUEVA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS 2019

Generalidades

Los coronavirus son un grupo grande de virus los cuales están envueltos de ARN en sentido positivo no segmentado, que pertenecen a la familia Coronaviridae del orden de los Nidovirales. Tienen un tamaño entre 80- 120 nanómetros y de morfología aproximadamente esférica, de una capacidad moderada al pleomorfismo, según la literatura microbiológica (Masters, 2006) (Vabret, 2005). Son clasificados en cuatro géneros: alfa, beta, gamma y delta. De estos géneros, se sabe que el género alfa y beta infectan a los seres humanos ocasionando generalmente afecciones y síntomas tanto respiratorios como gastrointestinales, aunque raramente también pueden ocasionar alteraciones hepáticas y neurológicas (Masters, 2006) (Paules, 2020) (Atzrodt, 2020). Siendo el nuevo coronavirus identificado como tipo beta; cabe señalar que este grupo es el de más alto riesgo, debido a su patogenicidad y ser causante de SARS y MERS (síndrome agudo respiratorio severo y síndrome respiratorio de Medio Oriente, respectivamente), actualmente es incierto el hospedero de origen, se conoce que comparte material genético con el virus del SARS y del MERS en 60% y en 90% del coronavirus aislado en los murciélagos (Sánchez & Carrillo, 2020) (Singhal, 2020).

Características del SARS-CoV- 2

Este virus está rodeado por una envoltura que contiene nucleocápside viral. Las nucleocápsides en CoV están dispuestas en simetría helicoidal, que refleja un atributo atípico en los virus de ARN de sentido positivo (Fher & Perlman, 2015). Una de las principales características que presenta en las micrografías electrónicas es su contorno esférico en el que se forman espigas puntiagudas de distintos tamaños, dando al virus la

apariencia de una corona solar, con un diámetro de 60 a 140 nm (Zhu & cols., 2020) (Atzrodt, 2020).

Similar a otros coronavirus, el virión del SARS-CoV-2 con un tamaño de genoma de 29.9kb, posee una nucleocápside compuesta de ARN genómico y nucleocápside (N) de proteína fosforilada. La nucleocápside está enterrada dentro de las bicapas de fosfolípidos y está cubierta por dos tipos diferentes de proteínas de espiga: el recortador de glucoproteína de espiga (S) que existe en todos los CoV, y la hemaglutinina-esterasa (HE) solo compartida entre algunos CoV (Khailany, 2020).

Su genoma contiene 11 genes, de los cuales las cinco funciones más importantes son: el gen ORF1ab que codifica una proteína multifuncional involucrada en la transcripción y replicación del ARN viral, incluida la proteasa responsable de la escisión de la poliproteína; el gen S, codifica la proteína espiga (S), que se pasa a interactuar con el receptor del huésped (enzima convertidora de angiotensina II [ACE2]) para infectarlo, determinando el objetivo de infección del virus y su capacidad de infección; el gen E codifica una proteína de la cápsula (E), que juega un papel clave en la morfogénesis y el ensamblaje del virus, y se autoensambla en la membrana de la célula huésped formando un poro de proteína-lípido pentamérico que permite la transmisión de iones y también desempeña un papel en la inducción de apoptosis; el gen M codifica una proteína de membrana (M), que es un componente importante de la envoltura viral, a través de la interacción con otras proteínas virales, juega un papel central en la morfogénesis y el ensamblaje del virus; el gen N codifica una proteína nuclear (N), que funciona al interactuar con el genoma viral y la proteína de membrana M durante el ensamblaje viral, mejora la eficiencia de transcripción del genoma viral y la replicación viral (Atzrodt, 2020) (National Microbiology Data Center, 2020) (Dhama, 2020) (Jin, 2020) (Tay, 2020) (Zhu & cols., 2020).

Epidemiología y fisiopatología

Para que se lleve a cabo la infección por el virus SARS-CoV-2, este ingresa a la célula del huésped, a través de la adherencia de las proteínas S a los receptores celulares de enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), este receptor se expresa principalmente en células epiteliales del pulmón, intestino, riñón, corazón y vasos sanguíneos (Jin, 2020) . La enzima convertidora de angiotensina 2 pertenece a la familia de ACE de dipeptidil

carboxidipeptidasas, ACE1 y ACE2 tienen actividades tróficas diferentes. Existen dos formas de ACE2, una transmembrana y otra soluble, la primera de ellas es una proteína transmembrana con un dominio extracelular que sirve como receptor para la proteína S. Estudios en modelos murinos y humanos tratados con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (iECAS) y ARA 2 (antagonistas de receptor de angiotensina 2) han demostrado la sobreexpresión de ACE2 transmembrana y soluble, que pueden hacerlos más susceptibles a la infección por coronavirus, esto debido a que la unión de SARS CoV- 2 a la ACE2 atenúa la actividad residual (antiinflamatoria, vasodilatadora y antioxidante) y permite la sobreexpresión de ACE1 y angiotensina 2 con acciones finales sobre su receptor, principalmente proinflamatorias, vasoconstrictoras y oxidantes, mecanismos que explican parte de la lesión pulmonar observada en los individuos afectados (Lu, 2020) (Khailany, 2020) (Tay, 2020) (Atzrodt, 2020).

Ante la enfermedad por coronavirus todas las personas y edades son susceptibles, el contagio se da por medio de secreciones nasales u orales en forma de gotas que se disparan al toser o al estornudar, principalmente de personas sintomáticas; también se ha encontrado el virus aislado en muestras de sangre, orina y heces (Rothe, 2020). La transmisión de gotitas se realiza a través de partículas respiratorias grandes, generalmente de más de 5 μm de diámetro, que están sujetas a fuerzas gravitacionales. Estos tienden a viajar no más de un metro; por lo tanto, un límite de dos metros en contacto es precautorio (Cook T. M., 2020).

La transmisión en el aire ocurre cuando partículas respiratorias más pequeñas (generalmente $<5 \mu\text{m}$) circulan en el aire por períodos prolongados, las partículas virales se absorben a través de la mucosa respiratoria y potencialmente a través de las conjuntivas (Geraldton, Tovey, McLaws, & Rawlinson, 2011) (Bourouiba, 2020). Además de adquirir la infección por inhalación de estas gotas respiratorias, las cuales tienen una duración aproximada de 3 horas en el aire, también puede adquirirse al tocar superficies infectadas y posteriormente arrastrarlas a cavidad nasal, oral u ocular (Singhal, 2020), la viabilidad del virus en superficies contaminadas tiene una supervivencia variable, siendo aproximadamente para el cobre 4 horas, cartón 24 horas, acero 48 horas y plástico 72 horas (Wong & cols., 2020) (van Doremalen, 2020). A pesar de que el virus puede permanecer viable en las superficies durante días en condiciones atmosféricas favorables, se pueden

destruir en menos de un minuto por desinfectantes comunes como hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, etc (Kampf, 2020).

De acuerdo con la OMS su período de incubación es de dos y hasta 11 días, en promedio de 6.4 días, pero se recomienda considerar un período de incubación hasta de 15 días; la aparición de síntomas, en promedio, es después de cinco días, y hasta de 14 días después, de ahí que la recomendación de aislamiento abarque mínimo 14 días, algunos países han recomendado hasta 21 días de aislamiento con monitoreo de presencia del virus en pruebas serológicas. Un estudio realizado en China, en el que se incluyeron pacientes con presentación leve y severa de la enfermedad se encontró que la carga viral y la duración del virus es mayor en pacientes con enfermedad severa, con una media de 21 días, mientras que en la leve es de 14 días. (Zhang, 2020) (Dhama, 2020).

Inicio de la pandemia

Hasta estos momentos la creencia es que el origen se dio a causa de una zoonosis, de inicio en el Mercado de mariscos en Wuhan, China (Sun, 2020). Es sabido que los coronavirus entre sus diferentes géneros están presentes y circulan entre un amplio espectro de seres vivos, entre ellos los mamíferos y consecuentemente los seres humanos. Según se ha observado, la mayor variedad de coronavirus está presente en los murciélagos, por lo que se infiere que estos mamíferos son el principal reservorio del virus (Peng, 2020) (Rothe, 2020).

Muchos de los casos iniciales tuvieron una exposición común al mercado mayorista de mariscos de Wuhan que también comercializaba animales vivos (Singhal, 2020). El 31 de diciembre de 2019, China notificó el brote a la Organización Mundial de la Salud y el 1 de enero se cerró el mercado de alimentos marinos de Wuhan (Huang, 2020) (Peng, 2020). El número de casos comenzó a aumentar exponencialmente, algunos de los cuales no tenían exposición al mercado de animales vivos, lo que sugiere el hecho de que se estaba produciendo la transmisión de humanos a humanos. Suposición que posteriormente fue

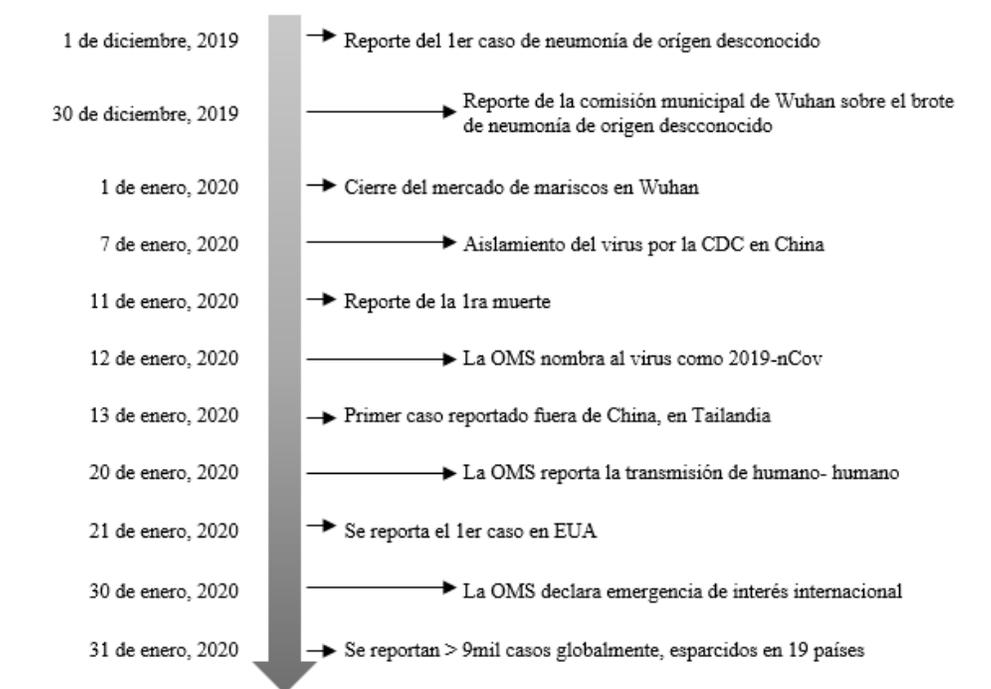
afirmada por múltiples investigaciones al respecto y observada en medida de que el brote no solo se concentró en China, sino que se fueron produciendo brotes consecutivos en el continente asiático y después, en todo el mundo (Huang, 2020).

ESTADÍSTICA Y CRONOLOGÍA

COVID- 19 en el mundo

Al finalizar el mes de diciembre del año 2019 en Wuhan, China se reportaron una serie de casos de neumonía atípica, causada por un agente hasta ese momento desconocido, se logra aislar el 7 de enero del 2020 como un miembro de la familia de coronavirus, y posteriormente es llamado por la OMS como 2019-nCov (Peng, 2020). Posteriormente el 20 de enero la OMS declara que la transmisión del virus se daba de humano a humano, reportando hasta ese día 282 casos en 4 países incluidos China (278 casos), Tailandia (2 casos), Japón (1 caso) y La República de Corea (1 caso), siendo todos los casos fuera de China exportados desde la ciudad de Wuhan. De los 278 casos confirmados en China, 51 presentaban un daño severo.

Figura 1. Cronología del brote de la enfermedad por COVID- 19



Fuente: World Health Organization. (06 de julio de 2020). World Health Organization. Obtenido de <https://www.who.int/news-room/detail/29-06-2020-covidtimeline>

Por otro lado, 12 se encontraban en estado crítico y 6 muertes reportadas (World Health Organization, 2020). El 23 de enero se anuncia un disparo de casos con 581 casos, y se reporta el 1er caso fuera del continente asiático en Estados Unidos de América (E.U.A.) y el 30 de enero se declara la enfermedad por coronavirus una emergencia de interés global (World Health Organization, 2020).

El 11 de marzo la OMS declara la enfermedad por coronavirus una pandemia, con una expansión de infección a 113 países, 118,319 casos confirmados, y 4,292 muertes, siendo la situación tan alarmante hace un llamado a todos los países para que adopten medidas urgentes y agresivas, reconoce que la COVID-19 no es solo una crisis de salud pública, sino que afectará a todos los sectores (World Health Organization, 2020).

Actualmente la enfermedad por coronavirus se ha esparcido en todos los continentes en 216 países, de acuerdo con la información ofrecida por la OMS el reporte de casos confirmados es de 11,635,939 y 539, 026 muertes confirmadas, presentando una tasa de mortalidad del 4.6% (World Health Organization, 2020) (World Health Organization, 2020).

COVID- 19 en México

Mientras los casos confirmados de COVID- 19 aumentaban en territorio europeo y asiático, en México se inician medidas para los viajeros, y se dan recomendaciones de suspender los viajes no esenciales a zonas de alto riesgo de contagio, principalmente China (Gobierno de México, 2020). Se inician medidas preventivas, recomendaciones de distanciamiento social y lineamientos para la atención de pacientes positivos a COVID- 19.

El 28 de febrero se da a conocer el primer caso importado de coronavirus en la Ciudad de México, un hombre de 35 años con antecedente de viaje a Italia. Así mismo ese día se reportan dos casos sospechosos, uno en Sinaloa y otro en Ciudad de México, ambos habían viajado a Italia días atrás, hasta ese momento no se encontraban razones para suspender actividades ya que los casos eran localizados, no había infección generalizada (Dirección General de Epidemiología, 2020).

A mediados del mes de marzo el número de estados con casos positivos era de 19, la primera muerte se presentó el 18 de marzo, hasta ese momento los casos confirmados ya superaban el centenar y se veían en aumento con 314 sospechosos (Gobierno de México, 2020). El 23 de marzo se da inicio la Jornada Nacional de Sana Distancia, con un

aislamiento que presuntivamente terminaría el 17 de abril, el día posterior el Secretario de Salud declara el inicio de la fase 2 de contingencia epidemiológica (Gobierno de México, 2020).

El primero de abril la suma de defunciones por COVID-19 era de 29 personas, con un total de casos confirmados de 1,215, un día después la cifra aumentó a 1,500 infectados y sumó 13 defunciones más (Worldometer, 2020). El 21 de abril, con 9,501 casos confirmados y 857 defunciones el Secretario de Salud Hugo López-Gatell Ramírez anunció el inicio de la fase 3, con la cual se mantienen las medidas de sana distancia, al menos hasta el 30 de mayo (Gobierno de México, 2020).

Hasta el momento se continúa en fase 3 sin disminución en los contagios, con 261,750 casos y 31,119 defunciones por COVID-19 según el comunicado técnico diario del 6 de julio. México es el onceavo país con más casos y el cuarto lugar en cuanto a muertes reportadas (Gobierno de México, 2020).

COVID- 19 en Sonora

Una vez declarada la pandemia por COVID- 19 por parte de la OMS y con el aumento de casos confirmados en el centro de México, las autoridades del estado de Sonora inician la campaña de prevención de sana distancia, la promoción de medidas higiénicas, así como la suspensión de actividades no esenciales. El día 16 de marzo en el municipio de Hermosillo se da a conocer el primer caso confirmado por COVID- 19, tratándose de un masculino de 72 años, con antecedente de un viaje a E. U. A. días previos al inicio de los síntomas (Gobierno de Sonora, 2020).

Durante el mes de abril los contagios se mantuvieron controlados, y el día 4 se reporta la primera muerte por esta enfermedad en una femenina de 29 años con antecedentes de diabetes mellitus (Gobierno de Sonora, 2020).

A pesar de que los contagios fueron controlados durante el primer mes de iniciado el aislamiento, el aumento de los casos se dio en mayo presentándose 466 casos confirmados el 11 de mayo y 1,020 con 46 defunciones el 21 de mayo (Gobierno de Sonora, 2020).

Con todo y el aumento de los casos confirmados en el estado durante todo el mes de mayo con 2,386 casos confirmados y 193 defunciones finalizado el mes; en junio se decide la

reapertura de algunos comercios, llevando todavía a un mayor incremento en la propagación del virus (Gobierno de Sonora, 2020). Al finalizar el mes se sugiere el cierre de la frontera con Arizona debido al aumento de casos en esa zona, llevándose a cabo un cierre parcial el mes julio en un intento de controlar el tránsito eliminando los viajes no esenciales hacia el país vecino (Gobierno de Sonora, 2020).

En la actualidad los contagios continúan en ascenso, dejando al estado de Sonora entre los primeros 10 estados con mayor número de casos confirmados (7° lugar), precedido por CDMX, Estado de México, Tabasco, Puebla, Veracruz y Baja California. El número total de casos confirmados entre los 60 municipios que han reportado casos positivos, hay un total de acumulados de 11,269, y 1,117 defunciones (Gobierno de Sonora, 2020).

NIVELES DE BIOSEGURIDAD Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

La protección del personal de salud es prioritaria, sobre todo en situaciones como la actual, ya que si se producen enfermedades dentro de los trabajadores de la salud la disminución del personal reduce la fuerza de trabajo contra la pandemia, además de convertirse en un paciente más al cual cuidar y pondría en riesgo al resto del personal. Los anestesiólogos, por su proximidad a la vía aérea tienen un mayor riesgo de infección, por lo que es imprescindible el adecuado uso de un equipo de protección personal (EPP) (Cook T. M., 2020).

De acuerdo con la experiencia vivida durante el brote de SARS en Toronto 2003, en donde el 43% de las infecciones pertenecían a trabajadores de la salud, se determinó la importancia de contar con un EPP adecuado y, sobre todo, su colocación y retiro correctos. (Tran K, 2012).

Según los datos obtenidos del Centers for Disease Control and Prevention (CDC) el EPP deberá ser usado tanto por el personal de la salud que esté en contacto con pacientes confirmados o sospechosos con COVID- 19 como por el paciente a revisar o tratar (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

Niveles de bioseguridad

Según la CDC, los niveles de bioseguridad abarcan del nivel I al IV. Si bien fueron elaborados para el cuidado y manejo en el equipo de laboratorio, son aplicables al ámbito

médico, pudiendo adoptar las recomendaciones ya descritas de cada uno de ellos para concientizar y tener impacto en nuestra actividad diaria (Tabla 1).

Tabla 1. Niveles de bioseguridad de acuerdo con la CDC		
Nivel	Descripción	Medidas utilizadas
Nivel I: baja contagiosidad	Se trabaja con agentes que presentan un peligro mínimo para el personal y el ambiente; no pueden causar enfermedad en un adulto saludable, pero si en inmunocomprometidos. En este nivel no se requiere equipo o diseño especial de instalaciones.	Protección en manos convencional (guantes) y protección facial (cubre bocas estándar). Lavado de manos, lavar superficies con soluciones desinfectantes.
Nivel II: moderada contagiosidad	Se trabaja con patógenos asociados con enfermedades humanas. Los principales peligros son punción accidental con aguja, exposición a ojos y nariz sin protección o ingestión de material infectado. No suelen causar infecciones mortales y no son transmitidas por el aire. Existe inmunización o tratamiento actual disponible.	Precaución extrema en instrumentos punzocortantes. Uso de batas, guantes, protección en cara y uso de ropa protectora. En la atención del paciente se utiliza equipo de protección personal estándar para aislamiento de sustancias corporales.
Nivel III: alta contagiosidad	Se trabaja en pacientes infectados por patógenos que pueden causar daño serio y son potencialmente mortales por medio de la exposición. Microorganismos que pueden ser transmitidos por vía respiratoria (aerosol). Los principales peligros son exposición a aerosoles, punciones accidentales o ingestión.	Protección facial completa, manos, mucosas, mascarilla con purificador, personal entrenado en manejo de patógenos, instalaciones especiales o adaptadas. Acceso estrictamente controlado.
Nivel IV: máxima contagiosidad	Se trabaja con microorganismos altamente agresivos y con pacientes infectados de patógenos que son extremadamente peligrosos y pueden infectar a través del aire. No existe vacuna o tratamiento disponible. Cuando se desconoce un patógeno, se incluye en este nivel hasta realizar las investigaciones necesarias para ser reclasificado.	Traje que cubre en la totalidad el cuerpo además de poseer presión positiva integrado al traje. Instalaciones especiales para mantenimiento, evacuación y contención.
Vázquez, A., Cortés, J. A., & León, O. D. (2020). <i>Niveles de bioseguridad y manejo de la vía aérea en pacientes con infecciones tipo neumonía por COVID 19</i> . Sociedad Científica Internacional EMIVA.		

Equipo de protección personal

El estado actual de bioseguridad es catalogado como de nivel III, el equipo necesario que se le deberá proporcionar al trabajador de la salud el entrar en contacto con el paciente, su entorno o fluidos corporales incluye:

- **Protección respiratoria:** mascarilla facial N95-N99 o respirador con purificador de aire motorizado (PAPR). Permite un control de seguridad de entre el 95%- 99% contra la entrada de un virus a la vía respiratoria. De gran utilidad para la protección contra la transmisión de gotitas y partículas en el aire del 95% de las partículas de más de 0.3 micrómetros de tamaño (López-Pérez, 2020) (Lockhart, 2020).
- **Protección ocular:** mientras que los ojos de los pacientes rara vez son sintomáticos en COVID-19 y las secreciones conjuntivales rara vez dan positivo para el virus, las membranas mucosas del trabajador de la salud (incluidos los ojos) pueden estar expuestas a las gotas respiratorias del paciente. Debido a esto es importante otorgar protección ocular con goggles antiempañantes para así realizar el trabajo sin dificultades, y reducir la necesidad de retirar el equipo y aumentar el riesgo de contaminación (Segura & Álvarez, 2020) (Lockhart, 2020).
- **Protección facial:** hecho de plástico transparente, que proporcione una buena visibilidad para el usuario, banda ajustable para sujetar firmemente alrededor de la cabeza y ajustarse cómodamente contra la frente, que cubra completamente los lados y la longitud de la cara, puede ser reutilizable o desechable, es importante recordar que a pesar de usar el protector facial, también debe utilizarse protección ocular con goggles (Lockhart, 2020).
- **Bata impermeable o traje aislante:** la elección de la bata debe hacerse en función del nivel de riesgo de contaminación. Ciertas áreas de batas quirúrgicas y de aislamiento se definen como "zonas críticas" donde es más probable que ocurra el contacto directo con sangre fluidos corporales y/u otros materiales potencialmente infecciosos (Segura & Álvarez, 2020) (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

También se recomienda cubrir la cabeza con un gorro quirúrgico desechable e impermeable en caso de que el traje aislante no lo incluya, así como el uso de cubre calzado, ambos en caso de exposición a fluidos corporales (Lockhart, 2020) (Segura & Álvarez, 2020).

A demás de la importancia de llevar el equipo adecuado, el trabajador de la salud debe de llevar capacitación sobre la colocación y el retiro del EPP, sobre todo el retiro, ya que es el momento en que existe una mayor exposición a contaminantes y, por ende, mayor riesgo de infección (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

Durante el aumento de casos por el SARS- CoV-2 y el incremento de requerimientos del manejo avanzado de la vía aérea se crearon dispositivos con el fin de disminuir la exposición a aerosoles y a fluidos corporales, entre ellos están la “aerosol box” y las bolsas plásticas, ambas se usan como barreras entre el paciente y el médico, sin embargo, su uso no es recomendado por algunos especialistas, ya que no tienen suficientes bases científicas que lo confirmen (Canelli, 2020) (Cook T. M., 2020) (Vázquez, 2020). Por el contrario, su uso puede generar dificultades al momento de la intubación o en caso de que se presente alguna complicación, también algunos autores consideran que al momento de remover el equipo de barrera hay una generación de turbulencia de aerosoles, esparciendo aún más el virus. También se convierte en un fómite con alta capacidad de contagio para el personal de limpieza (Canelli, 2020) (van Doremalen, 2020).

Correcta colocación del EPP según la CDC

1. Identificar el EPP adecuado para ponerse y reunir lo necesario. Revise que el tamaño de la bata sea el correcto (según la capacitación).
2. Higienizarse las manos con desinfectante de manos.
3. Ponerse la bata de aislamiento. Ate todas las tiras de la bata. Podría necesitar la ayuda de otro miembro del personal.
4. Ponerse un respirador con mascarilla de filtrado nivel N95 o superior aprobado por NIOSH (usar una mascarilla si no hay un respirador disponible). Si el respirador tiene una banda de metal, se debe moldear a la forma de la nariz con las dos manos, no se debe arquear ni doblar por el medio. No la pellizque con una mano. El respirador o mascarilla debe llegar hasta la parte de abajo del mentón. Deben quedar protegidas la nariz y la boca. No lleve el respirador o mascarilla por debajo del mentón ni lo guarde en el bolsillo del uniforme entre un paciente y el otro.
 - Respirador: Las bandas del respirador se deben colocar sobre la corona de la cabeza (la banda superior) y la nuca (la banda inferior). Autoverifique el sellado cada vez que se ponga el respirador.

- Mascarilla facial: Las bandas de la mascarilla se deben atar sobre la corona de la cabeza (las bandas superiores) y la nuca (las bandas inferiores). Si la mascarilla tiene cintas elásticas, colóquelas apropiadamente detrás de las orejas.

5. Ponerse el protector facial o gafas protectoras. Cuando use un respirador N95 o un respirador elastomérico con mascarilla de media cara, seleccione un protector de ojos adecuado asegurándose de que él ni el respirador interfiera en el posicionamiento correcto del protector de ojos ni el protector de ojos afecte el ajuste o el sellado del respirador. Los protectores faciales proveen cobertura a toda la cara. Las gafas protectoras también proveen una excelente protección de los ojos, pero es común que se empañen.

6. Ponerse los guantes (2 pares). Los guantes deben cubrir los puños de la bata.

Retiro correcto del EPP según la CDC

Es recomendable realizar higiene de las manos cada vez que se retire cualquier material.

1. Quitarse los guantes (1er par). Asegúrese de no causar contaminación adicional a las manos al quitarse los guantes. Los guantes se pueden quitar usando más de una técnica (p. ej., con la primera mano desenguantada o envuelta en el revés del primer guante).

2. Quitarse la bata. Desate todas las tiras (o desabroche todos los broches). Las tiras de algunas batas se deben romper en lugar de desatar. Hágalo suavemente, sin movimientos abruptos. Quítese cuidadosamente la bata desde los hombros hacia abajo y lejos del cuerpo. Enrollarla hacia abajo es un enfoque aceptable. Deséchela en un bote de basura.

3. Ahora se puede salir de la habitación del paciente.

4. Higienizarse las manos.

5. Quitarse el protector facial o gafas protectoras. Quítese cuidadosamente el protector facial o gafas protectoras tomando la banda y jalándola hacia arriba y lejos de la cabeza. No toque el frente del protector facial o gafas protectoras.

6. Quitarse y desechar el respirador (o mascarilla, si se usó mascarilla en lugar de respirador). No toque el frente del respirador o mascarilla.

- Respirador: Quítese la banda inferior tocando solo la banda y pasándosela cuidadosamente por encima de la cabeza. Tome la banda superior y pásesela

cuidadosamente por encima de la cabeza, y luego retírese el respirador de la cara sin tocar el frente del respirador.

- Mascarilla: Desate las bandas (o desengáncheselas de las orejas) y retírese la mascarilla de la cara sin tocar el frente.

7. Higienizarse las manos después de quitarse el respirador o mascarilla y antes de volver a ponérselo si en su lugar de trabajo los están volviendo a usar.

8. Retiro de segundo par de guantes.

MANEJO ANESTÉSICO DEL PACIENTE QUIRÚRGICO

En el margen de la pandemia ante la enfermedad COVID-19, se poseen numerosos algoritmos, protocolos, artículos basados en evidencia, entre otras fuentes de información, las cuales hacen necesario la adaptación de estos, generando así una herramienta de ayuda objetiva, para los prestadores de servicios de salud, en el Hospital General del Estado de Sonora.

Consideraciones generales

Ante la posibilidad de llevarse a cabo un acto quirúrgico en un paciente con criterios de caso sospechoso, probable o confirmado de COVID-19 es primordial la valoración por expertos con la finalidad de prever la presencia de vía aérea difícil y planificar un segundo escenario de acciones (Chen & cols., 2020). Es imperativo plantear claramente y previo al ingreso de sala quirúrgica o sala de procedimientos, el plan anestésico definido ante el escenario clínico del paciente, así como planes alternativos ante alguna dificultad (CLASA, 2020).

Valoración preoperatoria y planificación

Todo paciente con sospecha o caso confirmado de COVID- 19 debe de portar mascarilla facial N95 preferentemente o quirúrgica, ya que según diferentes autores su uso disminuye la diseminación vertical de aerosoles, sobre todo cuando estos se mantienen con oxígeno suplementario (Cook T. M., 2020) (Bourouiba, 2020) (Vázquez, 2020).

Al igual que en cualquier paciente, es necesario crear una comunicación adecuada anestesiólogo- paciente con respecto al procedimiento a realizar, riesgos, complicaciones e

incomodidades que se pudieran general durante el mismo, con la finalidad de mermar cualquier estado de ansiedad que presente el paciente (CLASA, 2020) (Cook T. M., 2020).

El interrogatorio de antecedentes del manejo de la vía aérea deberá de realizarse minuciosamente siempre y cuando sea posible (CLASA, 2020):

- Historia clínica (se recomienda realizarla por medio del expediente clínico)
- Historia de vía aérea difícil
- Distancia entre incisivos menor a 3 cm
- Distancia tiromentoniana menor a 6 cm o esternomentoniana menor a 12 cm
- Movilidad cervical
- Perímetro cervical
- La valoración de Mallampati está desaconsejada para este tipo de pacientes

Manejo avanzado de la vía aérea

Frente al manejo de la vía aérea en un paciente infectocontagioso con un nivel de bioseguridad III como este caso, una adecuada evaluación e identificación de posibles complicaciones pueden disminuir considerablemente la incidencia infección por contaminación durante el procedimiento, ya que la falta de organización, improvisaciones o maniobras heroicas pueden salirse de los protocolos de seguridad ante esta contingencia (Chen & cols., 2020) (Kampf, 2020) (Lockhart, 2020). Debido a esto antes de realizarse cualquier procedimiento se debe de determinar si la intubación es de alto o de bajo riesgo (Cook T. M., 2020).

Factores de riesgo generales: alteración de la función respiratoria, inestabilidad cardiovascular, deterioro neuromuscular y neurológico, hipo/ hipertermia, anomalías de la coagulación, equilibrio ácido base o niveles de electrolitos.

Bajo riesgo: intubación de rutina o sin complicaciones posibles. Vía aérea normal, ayuno completo y sin factores de riesgo general.

Alto riesgo: intubación con riesgo de potenciales complicaciones como estómago lleno, oxigenación comprometida, vía aérea difícil predecible, factores de riesgo generales presentes.

La predicción de la dificultad en el manejo de la vía aérea no es completamente confiable (Shiga, 2005), por lo que el anestesiólogo debe tener preparada una estrategia antes de la inducción anestésica, y esta debe ser discutida durante la fase de instrucciones del equipo y durante la realización de la "lista de verificación" (Higgs, 2018). Otras de las recomendaciones más insistentes son que el procedimiento sea realizado por el anestesiólogo más experimentado, de preferencia debe de haber dos expertos en vía aérea (anestesiólogos) dentro de sala para un mejor sinergismo y adecuada respuesta en caso de complicaciones (Chen & cols., 2020) (Cook T. M., 2020) (Sorbello, 2020).

Preparación

Al igual que en cualquier otra intubación, debe de contarse con todo el equipo necesario para poder llevarla a cabo (Tabla 2), en estos casos el equipo de protección personal es obligatorio para todo el personal que intervenga, previo a la entrada a sala de quirófano debe de realizarse un repaso de el plan que se seguirá para el procedimiento, el cual se repetirá en voz alta, también se llevará a cabo un repaso del material necesario para realizar acabo una anestesia general (Tabla 3) y de una lista de verificación (Tabla 4) (CLASA, 2020) (Meng, 2020).

Tabla 2. Equipo necesario para colocación de vía venosa periférica y aplicación de fármacos	
Equipo para fijación de catéter periférico (apósito transparente adhesivo, esparadrapo, etc.)	Bombas para perfusión
Catéteres 10- 20 y 22G	Llaves de 3 vías
Jeringas de 5 a 20ml	Torundas alcoholadas
Agujas de 18- 29 G	Soluciones NaCl 0.9% de 100ml y 500ml
Equipo de venoclisis	Soluciones Ringer Lactado 500 y 1,000ml
Equipos de bomba equipos de transfusión	

Tabla 3. Equipo para realizar una anestesia general	
Destinar solo una máquina de anestesia para pacientes positivos a COVID- 19	Mascarilla laríngea de segunda generación 3, 4 y 5
Realizar prueba de fugas y sistema	Cánulas orofaríngeas: 90-100mm
Corroborar colocación previa de al menos 1 filtro HEPA en la rama espiratoria del circuito. En caso de mayor disponibilidad se debe utilizar filtro HEPA en mascarilla y rama inspiratoria.	Tubos endotraqueales (6.5, 7,7.5, 8 y 8.5 (se prefieren diámetros más pequeños
Mascarillas faciales de diferentes tamaños	Videolaringoscopio con hojas desechables 3 y 4
Guía/ estilete para intubación	Cánula de aspiración Yankauer con sistema cerrado
Paquete de gasas con hilo radiopaco	Monitor de neuroestimulación

Tabla 4. Lista de verificación, acrónimo OMAS- MADA (Meng, 2020)		
Componentes	Acción	Plan alternativo
Oxígeno	Fuente de O ₂ lista	Tanque de oxígeno lleno alternativo en SOP
Monitor	Asegurar funcionalidad: ECG, PANI, Pulsioximetría	Monitores portátiles fuera del cuarto
Ayudantes	Al menos un ayudante	Personal disponible para ayuda extra
Succión	Asegurar funcionalidad de succión y conexión	Aspirador extra o portátil
Máquina de anestesia	Asegurar máquina de anestesia funcional y colocar parámetros ventilatorios	Asegurar presencia de bolsa autoinflable con válvula de PEEP y filtro HEPA
A vía aérea	Videolaringoscopio funcional o laringoscopio convencional	Dispositivos de vía aérea difícil disponibles dentro de SOP si VAD anticipada
Drogas	Medicamentos cargados y rotulados	Medicamentos adicionales, utilizados con frecuencia en emergencias de SOP o UCI
Acceso intravenoso	Verificar acceso venoso previo a iniciar	Equipo disponible para toma de acceso venoso adicional

Intubación

Este es un procedimiento de alto riesgo con dificultad fisiológica: alrededor del 10% de pacientes en este escenario desarrollan hipoxemia severa (spO₂ < 80%) y aproximadamente 2% experimentan paro cardíaco (Higgs, 2018). Es probable que estas cifras sean más altas para los pacientes con COVID-19 grave. La tasa de intubación exitosa al primer intento es generalmente < 80% y más del 20% de las intubaciones traqueales se llevan > 2 intentos (Nolan, 2011). El aumento del riesgo de infección para el trabajador de la salud durante manipulaciones múltiples de la vía aérea necesita el uso de técnicas de manejo que sean confiables y maximicen el éxito al primer intento. Esto aplica también a las técnicas de rescate si la intubación traqueal falla al primer intento (Cook T. M., 2020).

Monitorización de capnografía: debe utilizarse la capnografía de onda continua para cada intubación traqueal y en todos los pacientes dependientes de ventilación mecánica, a menos que esto sea imposible (Cook T. M., 2020).

Posición del paciente: debe de seguir las normas de la DAS, en decúbito supino, con alineación de ejes de la vía aérea, en posición de olfateo y uso de rampa (Higgs, 2018). En caso de que el paciente presente disnea por el decúbito supino se recomienda colocar la mesa quirúrgica en posición de Trendelenburg inverso (30°) (Cook T. M., 2020).

Pre-oxigenación: esta debe de realizarse con la mascarilla facial durante 3-5 min o con 8 respiraciones profundas (capacidad vital forzada), ambas con oxígeno suplementario a flujo no mayor de 5Lts/min con FiO₂ al 100%, la técnica que se utiliza es en modo “VE grep” a dos manos para disminuir las posibles fugas de aerosoles (Cook T. M., 2020). Otra de las recomendaciones que se hacen es en pacientes que cuentan con ventilación mecánica no invasiva, en los que se puede realizar una pre-oxigenación con la misma, CPAP/ PSV 10cmH₂O + PEEP 5cmH₂O con FiO₂ al 100%.

Inducción en Secuencia Rápida (ISR): como se ha mencionado en múltiples ocasiones, la generación de aerosoles es lo que se quiere evitar al realizar cualquier procedimiento, por lo tanto, la ISR es la más apropiada para estos pacientes ya que se busca una relajación muscular rápida, y así anular o disminuir la ventilación con presión positiva (Cook T. M., 2020) (CLASA, 2020) (Peng, 2020). Es importante recordar que la administración de los medicamentos será a cargo del segundo anesthesiólogo.

- Fármacos anestésicos: debido a que estos paciente pueden presentar una falla hemodinámica es recomendable la utilización de hipnóticos con pocos efectos cardiovasculares como lo son la ketamina (1-2mg/Kg) o etomidato (0.2-0.3mg/Kg), en caso de que el paciente se encuentre hemodinamicamente estable se puede utilizar propofol (1-2mg/Kg), el uso de opioides está en controversia por algunos autores ya que estos pueden ser los causantes de tos posterior a su administración, recomendando una dosis baja (fentanilo a 50-100µg/dosis, sufentanilo 10-20µg/dosis, remifentanilo a 0.05-0.1µg/Kg/min). La lidocaína simple también está indicada como antitusígeno a dosis de 1-1-5mg/Kg, así como el uso de atropina para la disminución de secreciones a dosis de 50-100µg/Kg. Los relajantes musculares pueden ser de tipo despolarizante como la

succinilcolina (1mg/Kg) o no despolarizante como el rocuronio (1-1.2mg/Kg), es importante mencionar que es preferente tener al paciente bajo monitorización neuromuscular para tener una mayor constancia de la adecuada relajación del paciente y evitar la generación de aerosoles o secreciones (CLASA, 2020) (Cook T. M., 2020) (Chen & cols., 2020) (Peng, 2020) (Meng, 2020) (CLASA, 2020) (Sorbello, 2020).

Laringoscopia: una vez comprobada la correcta relajación muscular se debe de realizar una laringoscopia preferentemente con videolaringoscopio con hoja desechable, ya que el uso de este aumenta la distancia del médico con la vía aérea del paciente, en caso de no contar o de no tener la capacitación adecuada para usar un videolaringoscopio, la laringoscopia directa es la elegida intentando mantenerse lo más alejado posible de la vía aérea del paciente (Cook T. M., 2020).

Intubación orotraqueal (IOT): el segundo anestesiólogo se asegura de pasar el tubo endotraqueal (TET), el cual debe de permanecer ocluido, ya sea por un clip o una pinza, posterior a la intubación se debe inflar el manguito ocluidor del TET, una vez sellado se conecta al circuito del ventilador, se retira la oclusión del TET y se corrobora que haya curva capnográfica en el monitor; no es recomendable la verificación por auscultación ya que se dificulta con el EPP. Una vez corroborada la IOT exitosa el segundo anestesiólogo cicla la máquina de anestesia con parámetros previamente programados, posteriormente se fija el TET a piel y se colocan de 2-3 gasas húmedas alrededor del TET y en las narinas para disminuir la fuga de aerosoles en caso de que exista alguna (Cook T. M., 2020).

Una vez realizado el procedimiento se deben de retirar los guantes que se utilizaron en el procedimiento y todo el material debe de ser colocados en un área segura para evitar la contaminación del personal, en caso de necesitarse nuevamente su manipulación deberá de realizarse con el 2do par de guantes (Meng, 2020).

Mantenimiento y manejo ventilatorio

El mantenimiento de la anestesia puede realizarse por medio de Anestesia Total Intravenosa (TIVA) o General Balanceada (AGB), actualmente no se han encontrado diferencias significativas en el uso de una u otra, sin embargo, algunos autores recomiendan el uso de TIVA por la disminución o la nula incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios (NVPO)

(Chen & cols., 2020). La medicación coadyuvante debe contar de antibioticoterapia y analgesia multimodal (preferentemente).

El modo ventilatorio en estos pacientes se recomienda Controlado por Volumen, calculando el volumen corriente con el peso predicho, iniciando ventilación a 6ml/Kg, y posteriormente ajustar de 4-8ml/Kg según los requerimientos del paciente, la frecuencia respiratoria de 16-24 respiraciones por minuto, una presión máxima menor a 30cmH₂O es la más recomendada, una FiO₂ entre 30-100% disminuyendo a tolerancia, la presión positiva al final de la espiración se programará según el Índice de masa corporal (IMC), una PEEP 5cmH₂O con IMC <35Kg/m² y 10cmH₂O con un IMC >35Kg/m². La saturación parcial de oxígeno (SpO₂) que se debe de mantener es de 92-94% para asegurar la correcta oxigenación tisular, en caso de no ser posible mantener una SpO₂ igual a la basal a su llegada a quirófano (Meng, 2020).

Extubación

La extubación es un procedimiento que tiene altas posibilidades de generar aerosoles, sobre todo si se produce tos por la presencia de secreciones que irritan la vía aérea. Por la proximidad que el anestesiólogo tiene con la cabeza del paciente, está expuesto una mayor cantidad de aerosoles, y la probabilidad de contagio aumenta, por lo que es imprescindible realizar este procedimiento siguiendo un protocolo adecuado que minimice el riesgo de contagio al personal de salud.

El procedimiento de extubación cuenta con 4 etapas de acuerdo con las guías DAS de extubación del 2012: 1) Plan de extubación, 2) preparación para extubación, 3) extubación y 4) cuidados post- extubación (Mitchell, 2012).

1.- Plan de extubación: debe establecerse un plan de extubación antes de la inducción de la anestesia y revisarse por completo e inmediatamente antes de realizar la extubación. La

planificación implica una evaluación de la vía aérea y los factores de riesgo generales. Es necesario identificar si la extubación es de bajo o de alto riesgo.

Factores de riesgo generales: mencionados en sección de intubación.

Bajo riesgo: extubación de rutina o sin complicaciones posibles. Vía aérea normal y sin complicaciones en el momento de la inducción y sin cambios al finalizar la cirugía.

Alto riesgo: extubación con riesgo de potenciales complicaciones.

Dificultades preexistentes en la vía aérea: el acceso a las vías respiratorias fue difícil en la inducción (anticipado o no anticipado) y puede haber empeorado durante la operación. Este grupo incluye pacientes con obesidad y SAOS, aquellos en riesgo de aspiración de contenido gástrico, entre otros.

Deterioro perioperatorio de la vía aérea: vía aérea normal a la inducción, pero que se convierte en vía aérea difícil (VAD) por ejemplo al distorsionarse la anatomía durante la cirugía, presencia de hemorragia, hematoma o edema resultado de la cirugía o algún trauma.

Acceso restringido a la vía aérea: el acceso a la vía aérea fue sencillo en la inducción, pero está limitado al final de la cirugía, por ejemplo, donde la vía aérea es compartida o los movimientos de cabeza /cuello están restringidos (fijación de halo, cableado mandibular, implantes quirúrgicos, fijación de columna cervical).

2.- Preparación para la extubación: la preparación está dirigida a la optimización final de la vía aérea, de los factores generales y logísticos para garantizar las mejores condiciones posibles para la extubación exitosa (D'Silva, 2020).

- Se debe limitar el personal en sala, de preferencia 2 miembros (anestesiólogos) que cuenten con una adecuada capacitación del protocolo.
- La vía aérea debe reevaluarse al final de la cirugía y antes de la extubación, esta revisión se debe utilizar para finalizar el plan de extubación y para determinar el plan de rescate más apropiado para la reintubación en caso de que falle la extubación.
- Revisar el plan y asegurar el equipo necesario.
 - Equipo de protección personal (EPP) funcional.
 - Equipo completo para realizar extubación que permita la mínima dispersión de aerosoles (mascarilla facial funcional, filtro HEPA para mascarilla facial, jeringa para retirar neumotaponamiento, clip o tapón para realizar oclusión de TET, cánula de aspiración de sistema cerrado, fármacos, bolsa de residuos).
 - Administración previa de antieméticos para prevenir las náuseas y vómito postoperatorio y, por lo tanto, la generación de aerosoles.
 - Adecuada analgesia (preferentemente anestesia regional).
 - Administración de medicamentos que disminuyan el reflejo tusígeno como remifentanil, lidocaína simple o dexmedetomidina.
 - Tubo endotraqueal extra en caso de necesitar reintubación.
 - Contar con planes alternativos en caso de que se presenten complicaciones (laringoespasma, apnea).

- Se recomienda utilizar monitorización de la relajación neuromuscular (TOF) para disminuir riesgo de complicaciones post extubación (relajación residual) que pueden comprometer la vida del paciente y, que aumentan el riesgo de infección del equipo de salud por la generación de aerosoles (Mitchell, 2012). Se debe de tener una relación TOF de 0.9 para realizar extubación con una mínima probabilidad de bloqueo residual, en caso de que el paciente presente boqueo residual con una relación TOF de ≤ 0.7 se debe realizar reversión farmacológica con sugammadex a dosis 2mg/Kg o neostigmina a dosis de 3- 5mcg/Kg, ver tabla 5. (Thilen, Ng, Cain, Treggiari, & Chananker, 2018) (Mogensen & Claudius, 2015).

TABLA 5. Dosis de Sugammadex y Neostigmina de acuerdo con la relación TOF y RPT			
RPT	Relación TOF	S (mg/Kg)	N (mcg/Kg)
S/R	SR	16	NR
>1	SR	8 a 4	NR
	< 0.7	2	NR
	0.7 a 0.8	2	3 a 5

RPT= recuento post tetánico; TOF= tren of four; S= sugammadex; N= neostigmina; SR= sin respuesta; NR = no recomendado

- Los criterios que evalúan la idoneidad para la extubación después de la anestesia general están bien descritos en la tabla 6.

Tabla 6. Criterios de extubación recomendados en el paciente quirúrgico con COVID-19 positivo o sospechoso

- 1.- Respiración espontánea
- 2.- SpO₂ >90% o la basal en pacientes con hipoxemia crónica
- 3.- Frecuencia respiratoria por minuto <35

4.- Estabilidad hemodinámica (PS<180 y >90mmHg; PD <110 y >50mmHg)

5.- Adecuada reversión del bloqueo neuromuscular (relación TOF \geq 0.9)

TOF= tren of four; PS= presión sistólica; PD presión diastólica; SpO2= saturación parcial de oxígeno

- Equipos de barrera: actualmente se han desarrollado aditamentos para el manejo de la vía aérea en pacientes con riesgo de bioseguridad con el objetivo de proveer mayor grado de aislamiento a sustancias corporales, ejerciendo su función como “barrera adicional”, tales son en caso de la “aerosol box” y las “bolsas plásticas”, sin embargo su uso es controversial ya que depende de la práctica previa, además puede dificultar maniobras y manejo en caso de que se presente alguna complicación (Vázquez, 2020) (Canelli, 2020).

3.- Extubación: se ha desarrollado una técnica para minimizar la exposición del personal en la proximidad durante la extubación. En la técnica “Mask over tube” o "Máscara sobre tubo" descrita a continuación se utiliza un segundo filtro de vía aérea (D'Silva, 2020). El segundo filtro de la vía aérea es crítico para asegurar que desconectar el circuito en la extubación no permita que el anestesiólogo se exponga directamente a las gotas o aerosoles producidos por la extubación o la tos asociada.

- Colocar al paciente 30° en posición de Trendelenburg invertido, posicionarse detrás de la cabeza del paciente intentando evitar cualquier aerosol generado.

- Realizar aspirado de secreciones orofaríngeas de una manera gentil con cánula de aspiración de sistema cerrado.

- Colocar cánula de Guedel para evitar que el paciente muerda el TET.

- Colocar la mascarilla facial con el filtro HEPA (2do filtro) cubriendo nariz y boca del paciente.
- Posicionar el TET por un lado de la boca del paciente (izquierdo y debajo de la mascarilla), cerca del asistente.
- Realizar un sello adecuado de la mascarilla con ambas manos.
- No realizar presión positiva, mantener el ventilador en modo manual (paciente en ventilación espontánea), se recomienda mantener un flujo de oxígeno bajo (<5L/min) o nulo.
- Retirar neumotaponamiento y extubar (2do anestesiólogo), se debe considerar extubar al finalizar la espiración.
- Desechar el TET en una bolsa de residuos de doble cierre.
- Conectar el circuito al filtro de la mascarilla y mantener un sello adecuado (a dos manos) hasta que la respiración sea regular y hasta que disminuya la tos post extubación (en caso de que se presente).
- Retirar la mascarilla cuando el paciente ya no la requiera: utilizar puntas nasales si es necesario a flujo menor de 5L/min sólo en caso requerido (mantener SpO₂ >90% o igual a la basal) y colocar mascarilla N95 sobre puntas nasales.
- Una vez asegurada la integridad del paciente, este se entrega a personal médico para su traslado a un cuarto aislado.
- Confirmar la integridad del EPP y retirarlo adecuadamente.

Complicaciones

El EPP inhibe la capacidad de comunicarse y realizar cambios rápidos en los planes. Por lo tanto, es fundamental que el equipo de la vía aérea discuta posibles complicaciones y planifique roles específicos antes de la extubación (D'Silva, 2020).

Apnea: si posterior a la extubación se presenta apnea, considere la ventilación bolsa-mascarilla con una técnica de dos manos, intentando minimizar la presión positiva con pequeños volúmenes tidal.

Laringoespasmio: Se debe de considerar el uso temprano de fármacos para tratar el laringoespasmio y evitar o minimizar el uso de ventilación con presión positiva (D'Silva, 2020). El manejo inmediato incluye 1) subluxación de articulación temporomandibular o maniobra de Esmarch-Heiberg y colocar cánula de Guedel, 2) en caso de no resolver, aplicar propofol 0.5-1mg/Kg (resuelve en el 77% de los casos), y 3) de no revertir de debe aplicar succinilcolina 0.2-2mg/Kg o rocuronio 1.2mg/Kg y reintubar al paciente (Cortez, 2017).

Anestesia regional

Inicialmente los procedimientos quirúrgicos no eran la principal preocupación en esta pandemia, sin embargo, el incremento de casos que actualmente rebasa los 4 millones de personas ha hecho necesario crear protocolos quirúrgico- anestésicos para el manejo oportuno y adecuado de estos pacientes que inevitablemente requieran un procedimiento quirúrgico.

La técnica de Anestesia Regional (AR) como bien sabemos, es una de las preferidas por sus beneficios, ya que brinda una excelente analgesia postoperatoria, tiene pocas o nulas complicaciones respiratorias postoperatorias y ante esta pandemia, la poca generación de aerosoles hace más atractivo y necesario el uso de la AR, al disminuir el riesgo de contagio del personal de salud, sobre todo en el anesthesiólogo quien se encuentra en mayor contacto con la vía aérea en caso de que un paciente con diagnóstico positivo o sospechoso de COVID- 19 requiera un procedimiento quirúrgico (Uppal V. S., 2020).

Beneficios

Como beneficios generales del uso de esta técnica tenemos la reducción del dolor y el consumo de opioides sistémicos, las complicaciones pulmonares, las náuseas y vómitos postoperatorios y posiblemente, también la reducción de la disfunción cognitiva y el delirio postoperatorio (Lie, 2020) (Uppal V. S., 2020). Su principal ventaja en pacientes con enfermedades virales respiratorias de alta contagiosidad sería evitar la instrumentación de la vía aérea y la tos del paciente durante la intubación y la extubación, reduciendo así el riesgo de infectar al personal a través de la generación de aerosol y la dispersión de partículas virales asociadas. En segundo lugar, la AR tiene menos efectos sobre la función respiratoria y la dinámica en comparación con la AG con o sin parálisis muscular. Esta

preservación relativa de la función respiratoria teóricamente podría reducir las complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes con COVID-19 que ya pueden tener una función respiratoria reducida debido a la neumonía asociada a COVID-19 o al síndrome de dificultad respiratoria aguda (Lie, 2020).

Consideraciones y recomendaciones

Con el fin de disminuir la generación de aerosoles, la anestesia regional, tanto neuroaxial como periférica representan una alternativa a la anestesia general; siempre y cuando el operador tenga la experiencia suficiente para asegurar una eficacia razonable y la patología quirúrgica del paciente sea susceptible de resolverse a través de la técnica anestésica seleccionada, de tal manera que se permitan las condiciones óptimas, tanto quirúrgicas como de seguridad para el paciente y el personal de salud (Uppal V. S., 2020).

Equipo de protección personal

Ante cualquier intervención de paciente bajo investigación (PUI) o COVID- 19 positivo se debe usar el EPP completo que incluye traje de aislamiento, gorro quirúrgico, *uso de una mascarilla N95, protección ocular, bata quirúrgica y doble guante*, todo debe colocarse y retirarse adecuadamente bajo supervisión estricta para disminuir cualquier riesgo de contaminación. El uso de respiradores debe de considerarse solo en caso de alto riesgo de conversión a AG (Uppal V. S., 2020) (Cook T. M., 2020).

Preparación de quirófano y equipo

Todos los procedimientos (analgésicos/anestésicos) por realizar, así como la recuperación deberán efectuarse dentro del mismo quirófano donde se llevará a cabo la cirugía para limitar las áreas contaminadas (Lie, 2020). Sólo el personal y equipo esenciales permanecerán dentro de quirófano para no desperdiciar insumos innecesariamente, se debe

contar con ayuda fuera de sala que esté fácilmente disponible (enfermera circulante), el procedimiento anestésico debe de efectuarse por el anestesiólogo más experimentado (Lie, 2020). En caso de usar ultrasonido, se recomienda proteger tanto la pantalla como el teclado con una cubierta plástica transparente de uso único, la sonda y transductor deben de cubrirse con una funda plástica estéril o un campo estéril ya que son los que se encontrarán en contacto directo con el paciente (Uppal V. S., 2020).

Sedación

Es recomendable preparar medicamentos necesarios previo a entrar a quirófano y llevarlos en una bolsa plástica, la sedación del paciente deberá de valorarse e individualizarse según el paciente ya que se busca el menor uso de oxígeno suplementario posible, en caso de necesitarse se debe usar por medio de mascarilla facial o puntas nasales bajo una mascarilla N95 a un flujo <5Lts/min, debido a que a altos flujos (>5Lts/min) provoca mayor dispersión de gotas y generación de aerosoles, así como también lo hacen las mascarillas Venturi y la ventilación no invasiva con presión positiva (Uppal V. S., 2020) (Lie, 2020). En todo momento se debe monitorizar la saturación de oxígeno, la frecuencia respiratoria y, de ser posible el CO₂ (Lie, 2020).

Bloqueo neuroaxial (BNA)

- Las indicaciones y contraindicaciones no cambian en pacientes con COVID- 19 positivo (Uppal V. S., 2020).
- Debemos tener precaución al elegir el anestésico local espinal (AL) sobre todo en caso de una dosis única, ya que una corta duración podría llevar a una conversión a AG no deseable (Uppal V. S., 2020).

- Es aconsejable descartar la trombocitopenia ya que existe evidencia preliminar que sugiere que podría ocurrir en pacientes con enfermedad grave por COVID-19 (Lippi, Plebani, & Henry, 2020) (Terpos, 2020).
- Realizar una técnica de asepsia de rutina (Uppal V. S., 2020).
- El virus se ha aislado del líquido cefalorraquídeo (LCR) en pacientes que padecían encefalitis por COVID-19, se debe intentar reducir la contaminación al no permitir que el LCR gotee libremente después de la punción lumbar (Filatoy & cols., 2020).
- Puede ser necesario un cambio en el régimen de infusión epidural para reducir la necesidad de dosis adicionales que requieren contacto frecuente con el paciente (Uppal V. S., 2020).
- El proveedor de anestesia debe estar preparado con las estrategias para tratar la hipotensión después de los procedimientos neuroaxiales (Uppal & McKeen, 2017).
- Preferentemente, la atención de los pacientes con COVID-19 positivo debe proporcionarse en una sala de presión negativa (Uppal V. S., 2020).
- La eliminación de los consumibles utilizados después del procedimiento debe hacerse con cuidado para evitar cualquier riesgo de transmisión.

Bloqueo de nervios periféricos

- La preparación y la asepsia deben ser similares a las seguidas para el procedimiento neuroaxial. Si es posible, se debe elegir el bloqueo que sea menos probable que interfiera con la función respiratoria. En otras palabras, el abordaje axilar o infraclavicular se debe elegir sobre el supraclavicular, y se prefiere el bloqueo del tronco superior u otras alternativas sobre el abordaje interescalénico.

- Se debe calcular y usar una dosis segura de anestésicos locales (AL); los bloqueos deben realizarse con guía de ultrasonido para reducir el riesgo de toxicidad sistémica por anestésico local (LAST).
- El beneficio de los adyuvantes perineurales debe equilibrarse con los riesgos de una posible inmunosupresión (dexametasona), sedación, bradicardia e hipotensión (clonidina y dexmedetomidina), errores de drogas y contaminación de drogas.
- Del mismo modo, el riesgo-beneficio de los bloqueos analgésicos de los nervios periféricos y los bloqueos del plano fascial también deben evaluarse caso por caso. Si el bloqueo se realiza bajo AG y requiere reposicionamiento del paciente, existe el riesgo de desconexión o desplazamiento del tubo traqueal. Por lo tanto, puede ser aconsejable elegir un bloqueo que no requiera reposicionamiento del paciente (p. Ej., Bloqueo TAP) en lugar de aquellos que requieran reposicionamiento (p. Ej., Bloqueo del plano del erector espinal).
- En general, se debe evitar cualquier procedimiento adicional de bloqueo analgésico si se puede lograr una analgesia adecuada utilizando regímenes alternativos como la analgesia sistémica.

Complicaciones

Cefalea post punción dural (CPPD): actualmente no hay orientación sobre el manejo del paciente con CPPD, se sugieren medidas conservadoras en primera instancia, mientras que el tratamiento invasivo con bloqueo del ganglio esfenopalatino debe evitarse por su alta probabilidad de generación de aerosoles, la utilización de parche hemático debe reservarse en casos muy particulares, debido a la controversia de aplicar sangre vírica en el espacio epidural y a sus posibles complicaciones neurológicas (Uppal V. S., 2020).

Toxicidad sistémica por anestésico locales (LAST): si el paciente desarrolla signos y síntomas de LAST, se debe declarar una crisis y convocar ayuda con anticipación, ya que se necesita tiempo para proteger al personal adicional con PPE antes de ingresar a la reanimación (Wax, 2020). El manejo de LAST debe seguir las pautas establecidas actualmente (Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists, 2018) (El-Boghdadly & Pawa, 2018). El carrito de anestesia que contiene los medicamentos de reanimación estándar y el carrito del desfibrilador deben introducirse a quirófano para su uso en la reanimación del paciente mientras que los medicamentos necesarios no incluidos en el carrito de anestesia deben de ser traídos por la enfermera circulante que se encuentra fuera de sala (Lie, 2020).

Fallo en el bloqueo: antes del inicio de la cirugía, el bloqueo debe probarse para garantizar condiciones óptimas de operación para evitar la conversión urgente a AG cuando la cirugía ya está en marcha. Si surge la necesidad de convertirse a AG, el anestesiólogo debe seguir las pautas de EPP y utilizar una técnica de inducción que reduzca al mínimo la generación de aerosoles (Uppal V. S., 2020).

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño del estudio

Se presenta un estudio descriptivo de revisión según las especificaciones aprobadas por la UNAM durante 2020.

Periodo de estudio

El periodo de evaluación de referencias y elaboración del protocolo comprendió de abril a julio de 2020.

Criterios de selección

Cuadro 1. Criterios de selección de los artículos revisados.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Literatura científica Nacional e Internacional que respondan a las preguntas formuladas para la búsqueda de información con base en el sistema PICO (paciente, intervención, comparación y desenlace [“outcomes”])	Literatura que no responda a la pregunta de búsqueda de acuerdo con los criterios del sistema PICO.

Aspectos éticos de la investigación

La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes.

Según la declaración de Helsinki, la intervención médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y deben apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica. La investigación médica debe ser llevada a cabo sólo por personas con la formación y calificaciones científicas apropiadas.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de desarrollar una propuesta de investigación médica: La investigación se realizó tomando en cuenta la declaración de Helsinki y todos los aspectos éticos que demanda la investigación médica, considerando que la presente

revisión sistemática constituye la base para encontrar solución a problemas clínicos en los pacientes.

La evaluación de referencias se realizó con base a lo establecido en el artículo tercero de la Ley de General de Salud que habla sobre la investigación para la salud y que comprende acciones para establecer conocimientos en materia de práctica clínica, prevención, control de los problemas de salud y generación de conocimientos para los métodos que se recomiendan en la prestación de los servicios de salud.

Recursos empleados

Recursos humanos: Médico residente de anestesiología, médico especialista en anestesiología, asesor médico y asesor metodológico

Recursos físicos: equipo para la búsqueda electrónica de información para el análisis, procesamiento de datos y elaboración de la guía

Recursos financieros: tras la evaluación previa realizada para fines de planteamiento de proyecto de tesis, se concluyó que no fue necesario el uso de recursos financieros por parte del médico residente punto y seguido el material para análisis de datos y manejo de información fueron proporcionados por personal de la institución de atención médica.

Análisis de debilidades y fortalezas

Previo a la elaboración del protocolo de investigación cómo se realizó un análisis FODA para identificar los puntos fuertes y débiles del proyecto. En el análisis encontró que la realización del proyecto se ajusta a las necesidades y objetivos del investigador. Lo anterior indica que la cantidad de oportunidades y fortalezas del proyecto es superior a la cantidad de debilidades (Cuadro 2).

Descripción de la metodología para la revisión bibliográfica sistemática

- Etapa 1: se realizó una búsqueda de información científica que se enfocara en el manejo anestésico más utilizado a nivel mundial para el paciente sospechoso o positivo de COVID-19. Se formuló una pregunta para la búsqueda sistemática de evidencia científica, la selección de nuestros artículos se basó en la pregunta clínica sobre “intervenciones” elaborada con fundamento en el sistema PICO. Posterior a la selección de la información para la elaboración de las recomendaciones, se realizó una

clasificación de acuerdo con el nivel de evidencia, con base a los criterios del *Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)*, diseñado para un juicio crítico (Cuadro 4). Posteriormente se involucró al personal médico del servicio de anestesiología del Hospital General del Estado de Sonora para correlacionar la información científica obtenida con la experiencia profesional en el manejo anestésico para el manejo del paciente sospechoso o positivo de COVID-19.

Cuadro 2. Matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Libre acceso información científica a través de bibliotecas y base de datos de universidades. • Infra estructura funcional • Experiencia profesional académica • Disposición laboral del cuerpo de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción entre instituciones para manejo de la información • Posibilidad de presentación Congreso o revistas de Ciencias médicas • Posibilidad de publicación científica
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de análisis de evidencia 	<ul style="list-style-type: none"> • No se reconocieron amenazas de alto peso

Cuadro 3. Pregunta clínica para la búsqueda de evidencia científica		
¿Cuál es el manejo anestésico más útil en el paciente con diagnóstico positivo o sospechoso de COVID-19?		
Paciente	Intervención/ comparación	Resultado (outcomes)
Adulto con COVID- 19 positivo que requiera manejo de vía aérea avanzada o alguna intervención anestésico-quirúrgica.	Manejo avanzado de vía aérea. Intervención anestésico-quirúrgica.	Efectos adversos relacionados al procedimiento y manejo anestésico.

- Etapa 2: una vez evaluada evidencia científica y la opinión basada en la experiencia profesional como se llevó a cabo la formulación de las recomendaciones para el presente protocolo de investigación.

Cuadro 4. Niveles de evidencia científica y grados de recomendaciones SIGN. Tomado de: Scottish Intercollegiate Guidelines Networks (SIGN), 2014.

Niveles de evidencia científica	
1++	Metaanálisis de alta calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos de alta calidad con mayor muy poco riesgo de sesgo.
1+	Metaanálisis bien realizados como revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos bien realizados con poco riesgo de sesgos.
1-	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos con alto riesgo de sesgos.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad estudios de cohortes o de casos y controles. Estudios de cohortes o de casos y controles con riesgo muy bajo de sesgo y con alta probabilidad de establecer una relación causal.
2+	Estudio de corte o de casos y controles realizados con bajo riesgo de sesgo y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal.
-2	Estudio de corte o de casos y controles con alto riesgo de sesgo y riesgo significativo de que la relación no sea causal.
3	Estudios no analíticos como informes de casos y series de casos.
4	Opinión de expertos.
Grados de recomendación	
A	Al menos un metaanálisis, revisión sistemática o ensayo clínico clasificado como 1 ++ y directamente aplicable a la población diana de la guía; o un volumen de evidencia científica compuesto por estudios clasificados como 1+ y con gran consistencia entre ellos.

B	Un volumen de evidencia científica compuesto por estudios clasificados como 2++, directamente aplicable a la población diana de la guía y que demuestran gran consistencia entre ellos; o evidencia científica que extrapolada desde estudios clasificados como 1 ++ o 1+.
C	Un volumen de evidencia científica compuesta por estudios clasificados como 2+ directamente aplicables a la población diana de la guía y que demuestran gran consistencia entre ellos; evidencia científica extrapolada desde estudios clasificados como 2++.
D	Evidencia científica en nivel 3 o 4; o evidencia científica extrapolada de estudios clasificados como 2+
Re	Práctica recomendable cómo basada en la experiencia clínica y el consenso del equipo redactor.

RESULTADOS

Posterior al análisis de la evidencia científica, como resultado se obtuvo un consenso del manejo anestésico mayormente utilizado en paciente con sospecha o caso confirmatorio de COVID- 19 que requieren de un acto quirúrgico, así como recomendaciones para un adecuado manejo de la vía aérea.

Se consultaron diversas fuentes de investigación como Cochrane, Embase, Uptodate, PubMed, así como se encontraron artículos de revisión, metaanálisis, guías internacionales y nacionales, todas sobre el manejo anestésico en pacientes quirúrgicos sospechosos o COVID- 19 positivos, encontrando la anestesia regional como el manejo más adecuado en este tipo de pacientes siempre que el estado clínico del paciente lo permita.

Los principales riesgos de contaminación encontrados al momento de realizar cualquier procedimiento anestésico fueron el manejo adecuado del EPP (colocación y retiro), la alta generación de aerosoles, realizar una anestesia general innecesariamente, una pobre relajación muscular a la intubación, inadecuado manejo del material con el que se maneja aborda la vía aérea (laringoscopios, cánula de aspiración, etc.), la falta de un plan anestésico previo al procedimiento y/o planes alternos en caso de complicación.

En cuando a las limitaciones del hospitalarias ante la contingencia actual se encontraron principalmente la falta de EPP, así como la falta de capacitación para un adecuado uso del EPP; la falta de material recomendado para el manejo de la vía aérea (videolaringoscopia), la falta de un área exclusiva y aislada para el manejo quirúrgico de pacientes sospechosos o positivos de COVID- 19.

Se diseñó un protocolo de manejo anestésico en paciente quirúrgico sospechoso o positivo de COVID- 19 en forma de algoritmos para un mejor y rápido entendimiento (anexos).

DISCUSIÓN

A pesar de que actualmente ya se han creado protocolos y guías tanto nacionales como internacionales para el manejo anestésico en el paciente quirúrgico sospechoso o positivo de COVID- 19, es importante y necesario crear un protocolo hospitalario propio. Esto con especial necesidad en aquellas dependencias que tengan limitaciones tanto materiales, infraestructurales como de trabajadores, tal cual ocurre en el Hospital General del Estado de Sonora. De esta manera se podrán disminuir estas limitaciones creando vías alternas y un mejor uso de los insumos para obtener un resultado similar o mejor que el propuesto por la bibliografía nacional e internacional a pesar de nuestras limitaciones.

CONCLUSIONES

El manejo anestésico del paciente quirúrgico sospechoso o confirmado de COVID -19, es un trabajo que requiere de una adecuada planeación, preparación y precisión ya que cualquier error puede costar la seguridad tanto del personal de salud como del paciente.

La realización de un protocolo para el manejo de este tipo de pacientes con una adecuación a las necesidades y limitaciones del hospital evita llevar acabo prácticas tanto inadecuadas como atrevidas que pueden surgir en un escenario clínico crítico conduciendo a un desenlace fatal, sobre todo en el manejo de la vía aérea, momento en el que el riesgo de contaminación se encuentra aumentado.

REFERENCIAS

- Atzrodt, C. L. (2020). A guide to COVID- 19: a global pandemic caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2. *The FEBS Journal*. doi:10.1111/febs.15375
- Berlin, D. A. (2020, Mayo 15). Severe Covid- 19. (K. G. Solomon, Ed.) *The New England Journal of Medicine*, 1-10. doi:10.1056/NEJMcp2009575
- Bourouiba, L. (2020). Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions Potential Implications ffor Reducing Transmisssion of COVID- 19. *Journal American Medical Association*.
- Canelli, R. C. (2020, Abril). Barrier enclosure during endotracheal intubation. *The New England Journal of Medicine*.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020, julio 5). *CDC.gov*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/using-ppe.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020, junio 07). *CDC.gov*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/using-ppe.html>
- Charatan, F. (2003). Cazzando la gripe de 1918: un científico en busca de un virus asesino. *British Medical Journal*, 687.
- Chen, X., & cols. (2020). Perioperative magnament of patients infected with the noval coronavirus. *Anesthesiology*, 1307- 1316. doi: 10.1097/ALN.0000000000003301
- CLASA. (2020, abril 26). *Confederación Latinoamericana de Asociaciones de Anestesiología*. Retrieved from <https://anestesiaclassa.org/guia-pacientes-covid-19/>
- Cook, T. M. (2020). Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID- 19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists, the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthet. *Anaesthesia*, 75(6), 785-799. doi:10.1111/anae.15054
- Cook, T. M. (2020). Equipo de protección personal durante la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19): una revisión narrativa. *Anaesthesia*, 75(7), 920- 927. doi:10.1111/anae.15071
- Cortez, E. H. (2017). Laringoespasma, vieja complicacion: nuevos tratamientos. *Anestesia en México*, 29(3), 16- 25.
- Davis, R. (2013). *The Spanish Flu: narrative and cultural identity in Spain, 1918*. New York: Springer. doi:10.1057 / 9781137339218
- Dhama, K. K.-A.-M. (2020). Coronavirus disease 2019- COVID- 19. *Clinical Microbiology Reviewes*, 2-46. doi:10.1128/CMR.00028-20
- Dirección General de Epidemiología. (2020, abril 26). *COVID- 19 Mexico*. Retrieved from Información general: <https://coronavirus.gob.mx/datos/>
- D'Silva. (2020). Extubation of patients with COVID-19. *British Journal of Anaesthesia*. doi:10.1016/j.bja.2020.03.016
- El-Boghdadly, K., & Pawa, A. &. (2018). Toxicidad sistémica por anestésicos locales: perspectivas actuales. *Local and regional anesthesia*, 35-44. doi:10.2147/LRA.S154512
- Fher, A. R., & Perlman, S. (2015). Coronavirus: una visión general de su replicación y patogenia. In H. B. Maier, *Coronavirus. Métodos en biología molecular* (pp. 1-17). New York: Humana Press. doi:10.1007/978-1-4939-2438-7_1

- Filatoy, A., & cols. (2020). Complicaciones neurológicas de la enfermedad por coronavirus (COVID- 19): encefalopatía. *Cureus*. doi:10.7759/cureus.7352
- Geralton, J., Tovey, E., McLaws, M. L., & Rawlinson, W. D. (2011). The role of particle size in aerosolised pathogen transmission: a review. *The Journal of infection*, 62(1), 1-13. doi:10.1016/j.jinf.2010.11.010
- Gobierno de México. (2020). *Comunicado técnico diario de COVID- 19*. México.
- Gobierno de México. (2020). *Comunicado técnico diario del nuevo coronavirus en México*. Ciudad de México.
- Gobierno de México. (2020, julio 5). *CONAVE*. Retrieved from http://cvoed.imss.gob.mx/wp-content/uploads/2020/02/Aviso-Epidemiol%C3%B3gico_07febrero-2020.pdf
- Gobierno de México. (2020, marzo 24). *coronavirus.gob.mx*. Retrieved from <https://coronavirus.gob.mx/2020/03/24/conferencia-24-de-marzo/>
- Gobierno de México. (2020, julio 5). *gob.mx*. Retrieved from <https://www.gob.mx/salud/prensa/110-inicia-la-fase-3-por-covid-19?idiom=es>
- Gobierno de Sonora. (2020, julio 5). *sonora.gob*. Retrieved from <https://www.sonora.gob.mx/acciones/covid-19.html?start=120>
- Higgs, A. M. (2018). Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *British Journal of Anaesthesia*, 120(2), 323- 352. doi:10.1016/j.bja.2017.10.021
- Huang, C. W. (2020). clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. . *Lancet*, 497- 506.
- Jin, Y. &. (2020). Virology, Epidemiology, Pathogenesis and control of COVID- 19. *Viruses*.
- Kampf, G. T. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with bicidal agents. *The journal of hospital infection*, 104(3), 246- 251. doi:10.1016/j.jhin.2020.01.022
- Khailany, R. A. (2020). Genomic characterization of a novel SARS- CoV- 2. *Gene reports*. doi:10.1016/j.genrep.2020.100682
- Knobler, S., Mack, A., & Mahmoud, A. (2005). *The Threat of Pandemic Influenza: are we ready? Workshop summary*. Whashintong: National Academies Press.
- Ledermann, D. (2003). El hombre y sus epidemias a través de la historia. *Revista chilena de infectología*, 13-17. doi:10.4067/S0716-10182003020200003
- Lie, A. L. (2020). Practical considerations for performing regional anesthesia: lessons learned from the COVID- 19 pandemic. *Canadian Journal Anaesthesia*. doi:10.1007/s12630-020-01637-0
- Lippi, G., Plebani, M., & Henry, M. (2020). La trombocitopenia se asocia con infecciones graves por enfermedad por coronavirus 2019 (COVID- 19): un metaanálisis. *Clin Chin Acta*, 145-148. doi:10.1016/j.cca.2020.02.022
- Lockhart, S. &. (2020). Equipo de protección personal (EPP) tanto para anestesiólogos como para otros administradores de vías aéreas: principios y práctica durante la pandemia de COVID-19. *Revista canadiense de anestesia*, 1005- 1015. doi:10.1007/s12630-020-01673-w
- López-Pérez, L. I. (2020). Mascarillas y dispositivos faciales. *Anestesia en México*, 36- 41.

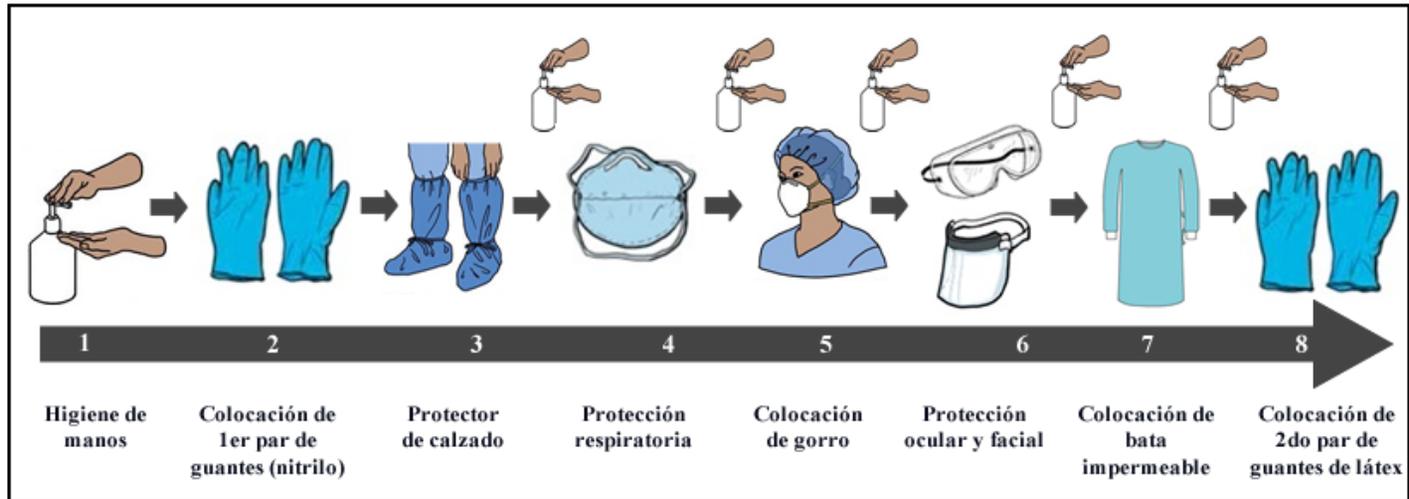
- Lu, R. Z. (2020, Febrero). Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet*, 565- 574. doi:10.1016/S0140-6736(20)30251-8
- Masters, P. (2006). The molecular Biology of Coronaviruses. *Advances in Virus Research*, 66, 193-292. doi:[https://doi.org/10.1016/S0065-3527\(06\)66005-3](https://doi.org/10.1016/S0065-3527(06)66005-3)
- Meng, L. Q. (2020). Intubation and Ventilation amid the COVID- 19 Outbreak: Wuhan's Experience. *Anesthesiology*, 132(6), 1317- 1332. doi:10.1097/ALN.0000000000003296
- Mitchell, V. D. (2012). Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. 318-340.
- Mogensen, J. V., & Claudius, C. (2015). Monitorización neuromuscular. In R. D. Miller, *Anestesia de Miller* (pp. 1604-1620). Barcelona, España: Elsevier.
- National Geographic Society. (2020, marzo 25). *Historia. National Geographic*. Retrieved from https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gripe-espanola-primera-pandemia-global_12836
- National Geographic Society. (2020, julio 13). *Historia.nationalgeographic*. (S. Goldberg, Editor) Retrieved from https://historia.nationalgeographic.com.es/a/peste-que-asolo-imperio-justiniano_13631/6#slide-5
- National Microbiology Data Center. (2020, julio 10). *nmdc.cn*. Retrieved from <http://nmdc.cn/coronavirus>
- Nolan, J. P. (2011). Airway challenges in critical care. *Anaesthesia*, 91- 92. doi:10.1111/j.1365-2044.2011.06937.x
- OMS. (2009, abril 29). *Fase actual de alerta de pandemia según la OMS*. Retrieved from https://web.archive.org/web/20090429100206/http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/phase/es/index.html
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Coronavirus disease (COVID-19) outbreak: rights, roles and responsibilities of health workers, including key considerations for occupational safety and health*.
- Organización Mundial de la Salud. (2020, abril 26). *Organización Mundial de la Salud, COVID- 19*. Retrieved from <https://covid19.who.int/>
- Paules, C. M. (2020, Febrero 25). Coronavirus Infections—More Than Just the Common Cold. *Journal of American Medical Association*, 323(8), 707-708. doi:10.1001/jama.2020.0757
- Peng, P. (2020). Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *British Journal of Anaesthesia*, -. doi:10.1016/j.bja.2020.02.008
- Rothe, C. S. (2020). Transmission of 2019-nCov infection from asymptomatic contact in German. *The New England Journal of Medicine*. doi:10.1056/NEJMc2001468
- Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists. (2018). Practical guide for the management of systemic toxicity caused by local anesthetics.
- Sánchez, M. J., & Carrillo, R. (2020, Abril- Junio). Anestesia y COVID. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(2), 7-94.
- Segura, T., & Álvarez, E. (2020, Abril). *Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología A. C.* Retrieved from https://fmcaac.net/website/wp-content/uploads/2020/04/PROTOCOLOS-ANTE-COVID-19-EN-ANESTESIA-Completo_c.pdf

- Shiga, T. W. (2005). Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*, 103(2), 429- 437. doi:10.1097/00000542-200508000-00027
- Singhal, T. (2020, Abril). A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *The Indian Journal of Pediatrics*, 87(4), 281- 286. doi:org/10.1007/s12098-020-03263-6
- Sorbello, M. E.-B. (2020). The Italian coronavirus disease 2019 outbreak: recommendations from clinical practice. *Anaesthesia*, 75(6), 724- 732. doi:10.1111/anae.15049
- Sun, P. L. (2020, Febrero). Understanding of Covid-19 based on current evidence. *Journal of medical virology*, 548-551. doi:10.1002/jmv.25722
- Tay, M. Z. (2020). The trinity of COVID- 19: immunity, inflammation and intervention. *Nature reviews. Immunology*, 367- 374.
- Terpos, E. N.-S. (2020). Hematological findings and complications of COVID- 19. *American Journal of hematology*, 95(7), 834- 847. doi:10.1002/ajh.25829
- Thilen, S. R., Ng, I. C., Cain, K. C., Treggiari, M. M., & Chananker, S. M. (2018). Management of rocuronium neuromuscular block using a protocol for qualitative monitorin and reversal with neostigmine. *British Journal of Anaesthesia*, 12(2), 367-377. doi:10.0116/j.bja.2018.03.029
- Tran K, C. K.-S. (2012). Aerosol Generating Proceduresand risk of transmission ok acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *Public Library of Science*.
- Uppal, V. S. (2020, abril 23). *American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine*. Retrieved Abril 24, 2020, from <https://www.asra.com/page/2905/practice-recommendations-on-neuraxial-anesthesia-and-peripheral-nerve-blocks-dur>
- Uppal, V., & McKeen, D. M. (2017). Strategies for prevention of spinal-associated hypotension during cesarean delivery: Are we paying attention? *Canadian Journal of Anaesthesia*, 991-996.
- Vabret, A. M. (2005, agosto). Human Coronavirus NL63, France. *Emerging Infectious Diseases*, 11(8), 1225-1229. doi:10.3201 / eid1108.050110
- van Doremalen, N. (2020). Aerosol y estabilidad de la superficie de SARS- CoV- 2 en comparación con SARS- CoV- 1. *New England Journal of Medicine*.
- Vázquez, A. C. (2020). *Niveles de bioseguridad y manejo de la vía aérea en pacientes con infecciones tipo neumonía por COVID 19*. Sociedad Científica Internacional EMIVA.
- Wade, N. (2010, octubre 31). Europe's Plagues Came From China, Study Finds. *The New York Times*.
- Wax, R. S. (2020). Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Canadian Journal of Anesthesiologists' Society*.
- Wong, J., & cols. (2020). Preparing for a COVID-19 pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital of Singapore. *Canadian Journal of Anaesthesia*, 732- 745. doi:10.1007/s12630-020-01620-9
- World Health Organization. (2020). *Novel Coronavirus (2019-nCoV) situation report*. Retrieved abril 20, 2020
- World Health Organization. (2020). *Novel Coronavirus (2019-nCoV): situation report- 1*.
- World Health Organization. (2020). *Novel Coronavirus (2019-nCoV): situation report- 3*.

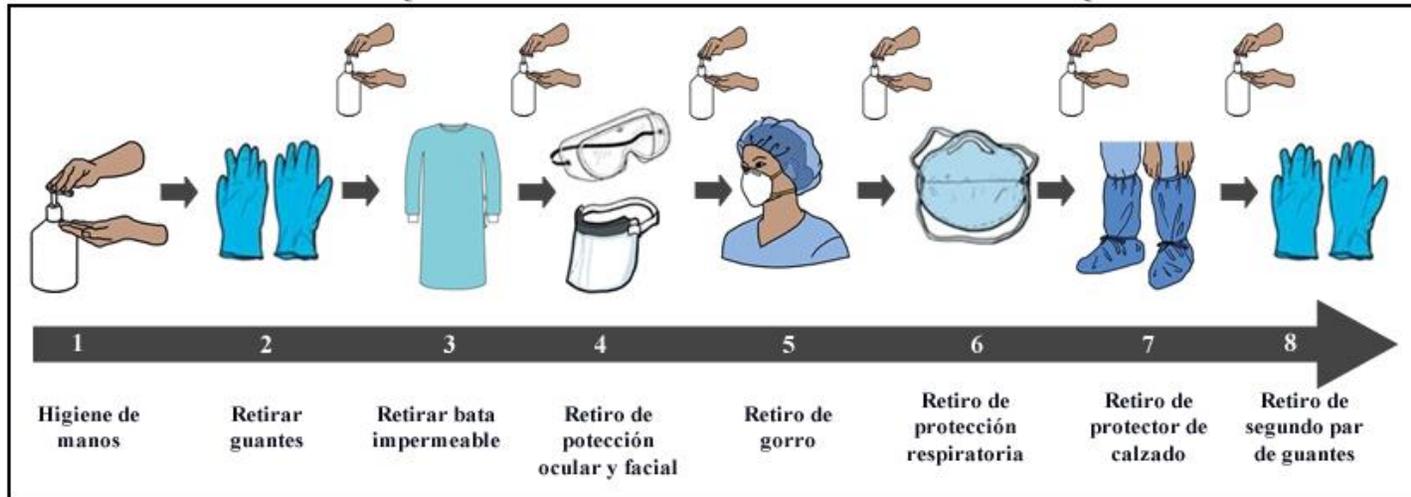
- World Health Organization. (2020, julio 5). *WHO.org*. Retrieved from <https://www.who.int/es/news-room/detail/29-06-2020-covidtimeline>
- World Health Organization. (2020, julio 07). *World Health Organization*. Retrieved from <https://covid19.who.int/>
- World Health Organization. (2020, julio 06). *World Health Organization*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/detail/29-06-2020-covidtimeline>
- Worldometer. (2020, julio 06). *Worldometers*. Retrieved from <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- Yao, W. W. (2020). Emergency tracheal intubation in 202 patients with COVID-19 in Wuhan, China: lessons learnt and international expert recommendations. *British Journal of Anaesthesia*, e28- e37. doi:10.1111/sji.12895
- Zhang, S. e. (2020). Viral load dynamics and disease severity in patients infected. *The British Medicine Journal*, 1-8.
- Zhu, N., & cols. (2020). A novel coronacirus from patients with pneumoia in China, 2019. *The New England Journal of Medicine*, 382(8), 727- 733. doi:10.1056/NEJMoa2001017

ANEXOS

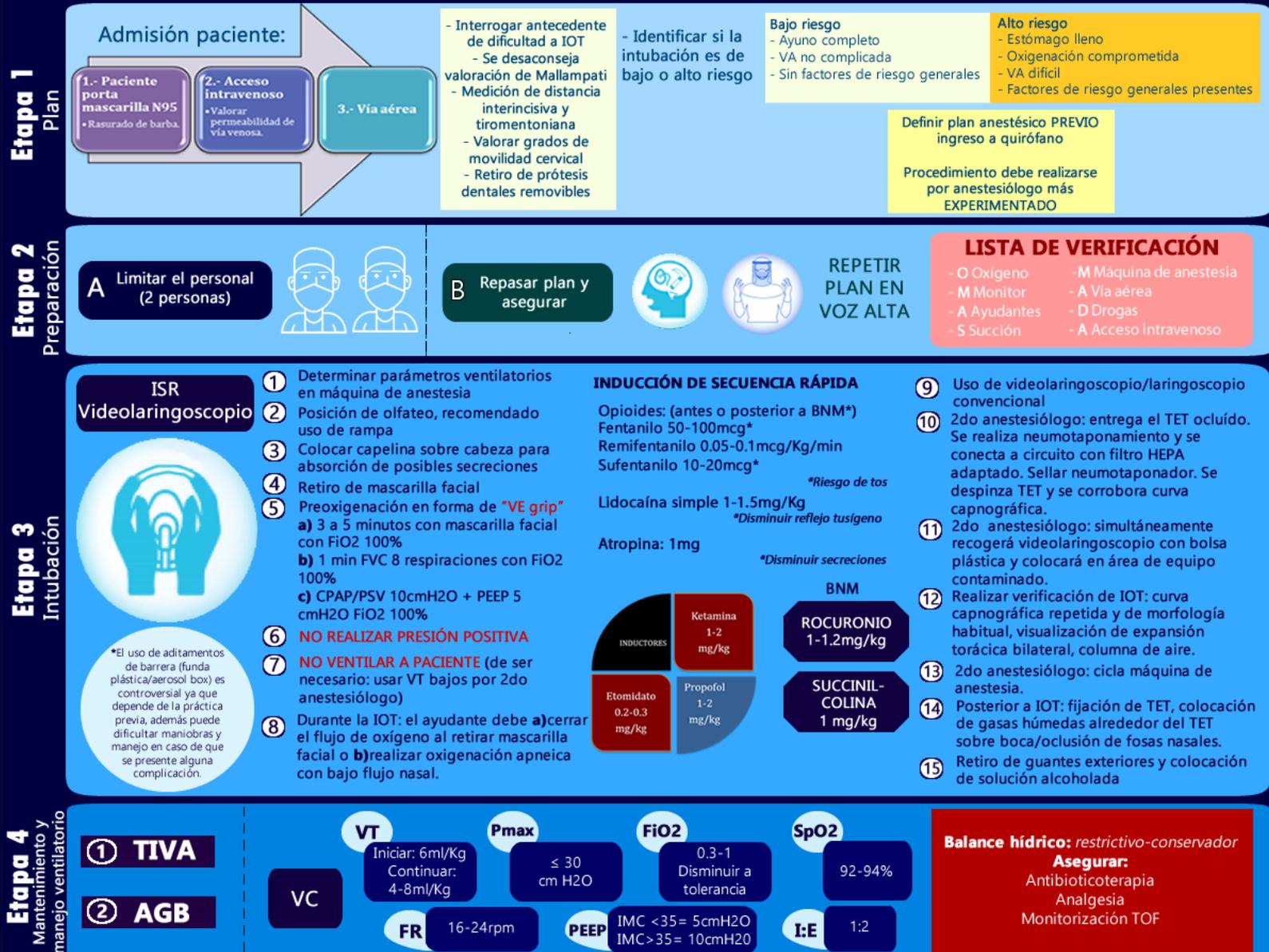
COLOCACIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL MODIFICADO AL ÁREA DE QUIRÓFANO



RETIRO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL MODIFICADO AL ÁREA DE QUIRÓFANO



ALGORITMO DE INTUBACIÓN EN EL PACIENTE QUIRÚRGICO CON COVID- 19 DEL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO “DR. ERNESTO RAMOS BOURS”



Autor: J. Gómez, F. Morales.

ALGORITMO DE EXTUBACIÓN EN EL PACIENTE QUIRÚRGICO CON COVID- 19 DEL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO “DR. ERNESTO RAMOS BOURS”



Etapas

Etapas

Etapas

Etapas

Etapa 1 Plan

INDUCCIÓN

Establecer plan de extubación: evaluar vía aérea y factores de riesgo generales.

Factores de riesgo de vía aérea (VA)

- VAD conocida
- Deterioro de VA (edema, trauma, etc.)
- Acceso restringido a la VA
- Obesidad/SAOS
- Riesgo de aspiración

Factores de riesgo generales

- Cardiovasculares
- Respiratorios
- Neurológicos
- Metabólicos
- Condición médica especial

- Identificar si la extubación es de bajo o alto riesgo

- Contar con parámetros de extubación adecuados

Bajo riesgo

- Ayuno completo
- VA no complicada
- Sin factores de riesgo generales

Alto riesgo

- Oxigenación comprometida
- Potencial dificultad de reintubación
- Factores de riesgo generales presentes

Criterios de extubación

- Hemodinamia
- Respiratorio
- Relajación neuromuscular residual
- SpO2 igual a la basal o >90%

Etapa 2 Preparación

A Limitar el personal (2 personas)

B Revalorar vía aérea

C Repasar plan y asegurar

REPETIR PLAN EN VOZ ALTA

LISTA DE VERIFICACIÓN

- EPP funcional
- Mascarilla facial funcional
- Filtro HEPA para mascarilla facial
- Jeringa para retirar neumotaponamiento
- Tubo endotraqueal (TET)
- Clip o tapón para realizar oclusión de TET
- Cánula de aspiración de sistema cerrado
- Fármacos
- Bolsa de residuos

Asegurar:

- Equipo completo (lista de verificación)
- Antieméticos
- Analgesia adecuada (regional)
- Reversión de BNM (si es necesario)
 - Sugammadex/neostigmina
- Antitusígenos
 - Remifentanilo, lidocaina, dexmedetomidina
- Sujeción de extremidades

Etapa 3 Extubación

“Mascarilla sobre el tubo”

- 1 Paciente en posición Trendelenburg inverso 30°
- 2 Aspirado de secreciones
- 3 Colocar cánula de Guedel
- 4 Colocar Mascarilla facial con filtro HEPA
- 5 Colocar TET por un lado de la boca del paciente
- 6 Hacer sello adecuado con **AMBAS MANOS**
- 7 **NO REALIZAR PRESIÓN POSITIVA**
- 8 Mantener flujo de aire < 5L/min o nulo
- 9 2do anesthesiólogo debe: 1) retirar neumotaponamiento, 2) ocluir el TET y 3) extubar (final de exhalación) **SIN RETIRAR CIRCUITO**
- 10 Desechar TET y conectar circuito a filtro de mascarilla facial con un sello adecuado
- 11 Retirar mascarilla cuando la respiración sea regular y el paciente no la requiera
- 12 Colcar puntas nasales si se requiere (flujo <5L/min) y mascarilla N95

Bajo riesgo

-En aquellos pacientes con criterios de extubación completos, respiración adecuada y bajo riesgo de re- intubación se recomienda realizar extubación en plano anestésico.

Alto riesgo

-En aquellos pacientes con riesgo de re-intubación en caso de complicaciones se recomienda realizar extubación despierto.

- Inmovilizar extremidades gentilmente para evitar retiro de sello con mascarilla.

Complicaciones

-**Apnea:** ventilar con volumen tidal bajo y flujo de oxígeno bajo al 100%.
En caso de no recuperar ventilación espontánea, re-intubar con ISR.

-**Laringoespasmus:** realizar subluxación temporomandibular, llevar a plano anestésico profundo (propofol), dar mínima presión positiva.
En caso de no recuperar ventilación espontánea, re-intubar con ISR.

*** Nota:** en caso de que se realice ventilación con presión positiva debe llevarse a cabo **SIEMPRE** con los dos anesthesiólogos, uno encargado de realizar sello en la mascarilla facial y el segundo encargado de la bolsa de ventilación.
*El uso de aditamentos de barrera (funda plástica/aerosol box) es controversial ya que depende de la práctica previa, además puede dificultar maniobras y manejo en caso de que se presente alguna complicación.

Etapa 4 Cuidados

Asegurar la integridad del paciente

Entregar a personal de traslado

Confirmar integridad de EPP

Retirar EPP adecuadamente

Autor: J. Gómez, F. Morales.