



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD
DE ZUMPANGO**

TRABAJO TERMINAL

**“DETERMINACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA EN PACIENTES CON COVID-19 OPERADOS DE
TRAQUEOSTOMÍA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

CIRUGIA GENERAL

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO

PARRA RAMÍREZ JONATHAN ROBERTO

M.C.ESP. ERICK SURIEL CAMACHO JAIMES
ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

DRA. EN C. LYDIA LOPÉZ PONTIGO
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL

DR. IVÁN HERNÁNDEZ PACHECO
CODIRECTOR METODOLÓGICO DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2022

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“DETERMINACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA EN PACIENTES CON COVID-19 OPERADOS DE TRAQUEOSTOMÍA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

PARRA RAMÍREZ JONATHAN ROBERTO

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2022

POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

DRA. EN PSIC. REBECA MARIA ELENA GUZMÁN SALDAÑA
DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE POSGRADO

DRA. EN C. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL

DR. IVÁN HERNÁNDEZ PACHECO
CODIRECTOR METODOLÓGICO DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO

M.C. ESP. Y SUB ESP. MARÍA JOSE PECERO HIDALGO
DIRECTORA GENERAL DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO

M.C. ESP. MIGUEL ANGEL PÉREZ GUERRERO
TITULAR UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. ERICK SURIEL CAMACHO JAIMES
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE CIRUGIA GENERAL
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL



II. ACTA DE REVISION



"2022. Año del Quincentenario de Toluca, Capital del Estado de México"

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Acta de revisión de tesis

En Zumpango de Ocampo Estado de México siendo las 12:00 del día 29 del mes de septiembre del año 2022, se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el titular de la Unidad de Enseñanza e Investigación Del Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, para examinar la tesis titulada:

"Determinación de la sobrevida en pacientes con COVID-19 operados de traqueostomía en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango"

Presentada por (el) / (la) médico residente: Jonathan Roberto Parra Ramírez

Aspirante a la especialidad de: Cirugía General

Después del análisis correspondiente los miembros de la Comisión manifiestan su

AUTORIZACIÓN PARA LA IMPRESIÓN DE LA TESIS

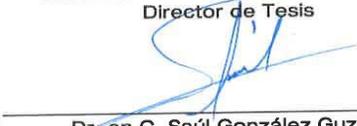
En virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

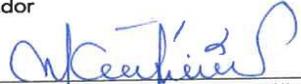
Los miembros de la comisión


M.C.ESP. Miguel Ángel Pérez Guerrero
Titular de la UEI-HRAEZ


MCE Erick Suriel Camacho Jaimes
Director de Tesis


Dra. en CQ. Isabel Marlen Rodríguez Cruz
Investigador Colaborador


Dr. en C. Saúl González Guzmán
Líder de Investigación y SNI-1


Lic. Marijet Jezabel Vargas Téllez
Jefe de Posgrado

Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango
Unidad de Enseñanza e Investigación
Carretera Zumpango-Jilotzingo #400, Barrio de Santiago 2da Sección C.P. 55600
Zumpango, Estado de México

"2022 Año del Quincentenario de Toluca, Capital del Estado de México".

Zumpango, Estado de México, a 09 de septiembre del 2022

Asunto: **DICTAMEN COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION**

M.C Jonathan Roberto Parra Ramírez
Residente de 4º año de Cirugía General

P R E S E N T E

Por este medio y en seguimiento a su solicitud de revisión del protocolo de investigación, por parte del Comité de Ética en Investigación, titulado: **"DETERMINACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA EN PACIENTES CON COVID-19 OPERADOS DE TRAQUEOSTOMIA, EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO"**. Hago de su conocimiento que después de someterlo a sesión del Comité de Ética en Investigación de esta unidad hospitalaria se ha dictaminado como:

A P R O B A D O

Para su desarrollo, registrado con el número: **CEI/HRAEZ/2022/13**

Le expreso mi más sincera felicitación por este hecho, deseándole el mayor de los éxitos. Recuerde reportar de manera bimestral a este Comité los avances en el desarrollo del protocolo, así como el reporte en menos de 24 horas de cualquier evento adverso, evento centinela o cambios a querer realizar en el protocolo.

Sin otro particular quedo a sus órdenes.

Atentamente



Dr. Humberto Rolando Benítez Márquez
Presidente
Comité de Ética en Investigación HRAEZ

"2022. Año del Quincentenario de Toluca, Capital del Estado de México"

Estimado: MC. Jonathan Roberto Parra Ramírez

PRESENTE.

Por este medio le informo que el protocolo presentado por Usted, cuyo título es:

"Determinación de la Sobrevida en pacientes con COVID-19 operados de traqueostomía, en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango"

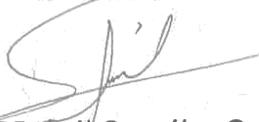
Fue sometido a revisión por el Comité de Investigación en la Segunda Sesión Extraordinaria con fecha 21 de julio de 2022 y de acuerdo a las recomendaciones de sus integrantes, se emite el dictamen de:

APROBADO

Quedando registrado con el número: CI/HRAEZ/2022/12

Sin más por el momento le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE



Dr. en CQB Saúl González Guzmán

*Presidente del comité de investigación del
Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango*

AGRADECIMIENTOS

Inicio estas breves líneas de agradecimiento para reconocer, admirar y querer a todas las personas a quienes, durante este proceso de felicidad, sueños, tristezas, alegrías, sufrimiento, carencias, pero sobre todo de aprendizaje y crecimiento personal; siempre estuvieron a mi lado, tienen fe en mí, me dieron esperanza, cariño, felicidad y motivación para continuar este sueño, que, aunque se veía inalcanzable, el día de hoy, es una realidad.

Me permito reconocer, agradecer y sentirme orgulloso de mi mismo, me es muy gratificante ver los resultados obtenidos hasta el día de hoy, que a pesar de las adversidades, la tristeza y oscuridad que se presentaban en días previos, siempre hubo una luz y fuente de esperanza quien guiaba mis pasos, que me mostro que la felicidad siempre yace en nuestros corazones, la capacidad esta en nuestras manos y los logros o metas deseados, se logran alcanzar con perseverancia y amor propio, siendo muy gratificante decir el día de hoy... “Lo logre”.

Agradezco a mis padres y mi hermano, quienes en ningún momento me dejaron solo, vieron las dificultades y alegrías que este camino implica al ser recorrido; me brindaron apoyo, motivación, confianza y un acompañamiento incondicional en cada paso que daba, por lo que son y serán parte de mi motivación para lograr grandes metas en la vida.

A mis abuelos, quienes nunca dejaron de velar por mí, quienes, a pesar de la distancia, siempre me mostraron la fortaleza que llevan en sus corazones y quienes el día de hoy, me permito estar orgulloso de contar con ellos y saber que serán eternos en mi corazón.

Les agradezco a todas esas personas quienes, durante este largo camino, tuvieron impacto en mi crecimiento, en mi vida, en mi corazón, agradezco a cada uno de ustedes por ver mi desarrollo y brindarme una mano en quien confiar, ustedes hicieron llevadero cada día bueno y malo; agradezco su amistad y su calidez con la que me recibieron desde el primer día de este largo camino dentro de este hospital, me permito ser dichoso y agradecido por haber contribuido con el cuidado y búsqueda de la salud a todos los

pacientes a quienes tuve la oportunidad de conocer y que me permitieron formar parte de un momento de sus vidas y que ustedes hayan puesto su salud en mis manos.

Agradezco a todas las personas que en estos momentos ya no se encuentran en mi vida, sin embargo, fueron parte esencial de mi crecimiento, fueron mi motivación, mi sueño, mi anhelo y mi amor. Gracias por su apoyo incondicional, confianza, cariño, amor e ímpetu; gracias por creer en mi y acompañarme en este sueño, que, aunque en estos momentos no lo podamos compartir, les agradezco me hayan apoyado en cada paso que di, a creer en mí, amar y ser amado y alcanzar este bello sueño.

Quisiera terminar estas emotivas líneas de amor y agradecimiento con fragmentos de escritos y versos; sin duda el camino fue largo, pesado y bello, pero de las últimas lecciones que tengo en la vida, nunca olvidare que... “Un corazón, es una pesada carga” (Howl no Ugoku Shiro/El increíble castillo vagabundo) y que sin duda cada latido en el que estamos es una oportunidad para ser feliz... para amar y ser amado.

Para concluir, de las personas que son y serán mi inspiración durante toda la vida, siempre será Enrique Ortiz De Landázuri Izardui (Enrique Bunbury), quien, con canciones, dieron a mi vida diversas lecciones, aprendizajes, creencias y sueños. Por lo que ante la duda que en situaciones se avecinan en mi camino, siempre habrá un verso de sus canciones que aporté en mi vida sentido y motivación, siendo en últimos días un sostén para el corazón y no flaquear, el siguiente verso, que... “Si ya no puede ir peor, haz un último esfuerzo, espera que sople el viento, a favor”.

Les doy gracias a todos, me despido de ustedes con gran afecto y cariño, que el viaje por emprender sea siempre benevolente con vuestros corazones...

“Y que ocurra lo que tenga que ocurrir,
El universo tiene un plan mucho mejor,
Que el que pueda imaginar,
Por mucho que uno este pensando noche y día,
Esperando una señal”

I. TITULO

TRABAJO TERMINAL

**“DETERMINACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA EN PACIENTES CON COVID-19
OPERADOS DE TRAQUEOSTOMÍA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA
ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO”**

III.	ÍNDICE.	
I.	ACTA DE REVISIÓN	3
II.	TITULO	8
III.	ÍNDICE	9
IV.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	10
V.	RELACIÓN DE CUADROS, GRAFICAS E ILUSTRACIONES	11
VI.	RESUMEN	13
VII.	INTRODUCCIÓN	16
VIII.	ANTECEDENTES	18
IX.	MARCO CONCEPTUAL	22
X.	JUSTIFICACIÓN	32
XI.	OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	34
XII.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	35
XIII.	HIPÓTESIS	36
XIV.	MATERIAL Y MÉTODOS	37
XV.	RESULTADOS	40
XVI.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	51
XVII.	ANÁLISIS	52
XVIII.	CONCLUSIONES	56
XIX.	RECOMENDACIONES	57
XX.	SUGERENCIAS	58
XXI.	IMPLICACIONES ÉTICAS	59
XXII.	BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	61

IV. GLOSARIO DE TERMINOS

OMS	Organización Mundial de la Salud
HRAEZ	Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango
SAGES	Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons
ACS	American College of Surgeos
TTe	Traqueostomía temprana
TTa	Traqueostomía tardía
IMC	Índice de Masa Corporal
DM2	Diabetes Mellitus 2
COVID-19	infección por Coronavirus
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
FiO₂	Fracción Inspiratoria de Oxígeno
PEEP	Presión Espiratoria Final Positiva
SARS-CoV-2	Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo
ARN	Ácido Ribonucleico
ACE	Enzima Convertidora de Angiotensina
SARS	Síndrome Respiratorio Agudo Severo
PCR	Reacción en Cadena de Polimerasa

V. RELACION DE CUADROS, GRAFICAS E ILUSTRACIONES

Imágenes		
Imagen 1	Esquema de reservorios y transmisión del Coronavirus y sus diferentes subgrupos.	Página 21
Imagen 2	Esquema del ciclo de la vida del Covid-19.	Página 22
Imagen 3	Esquema de mecanismo fisiopatológico del Covid-19 en el parénquima pulmonar.	Página 23
Imagen 4	Esquema de respuesta inmune ante infección por Covid-19 en el parénquima pulmonar.	Página 23
Imagen 5	Esquema de técnica quirúrgica de traqueostomía abierta. a) posición, b) incisión, c) traqueotomía, d) inserción de cánula de traqueostomía.	Página 27
Imagen 6	Esquema de posición final y aseguramiento de cánula de traqueostomía.	Página 28

Gráficos		
Gráfico 1	Edad de la población analizada durante estudio.	Página 38
Gráfico 2	Distribución por genero de la población analizada.	Página 39
Gráfico 3	Rango de edad en la que se realizó la traqueostomía.	Página 40
Gráfico 4	Porcentaje de sobrevida posterior a traqueostomía abierta.	Página 41
Gráfico 5	Días de intubación previo a la traqueostomía abierta.	Página 42
Gráfico 6	Porcentaje de traqueostomía abierta temprana versus traqueostomía tardía.	Página 43
Gráfico 7	Días de sobrevida posterior a la traqueostomía abierta.	Página 44
Gráfico 8	Porcentaje de defunción y sobrevida de la población	Página 45
Gráfico 9	Días de estancia intrahospitalaria posterior a la traqueostomía abierta.	Página 46
Gráfico 10	Sobrevida de acuerdo a sexo.	Página 47
Gráfico 11	Sobrevida de acuerdo a la década de la vida en la que se realizó la traqueostomía.	Página 48

VI. RESUMEN

Introducción: Durante la pandemia por COVID-19, nuestro hospital fue un centro de referencia para pacientes quienes presentaban esta enfermedad, atendiendo pacientes de todo espectro clínico; sin embargo, debido al gran número de pacientes en quienes presentaban una enfermedad severa, requirieron el manejo avanzado de la vía aérea, ya que los dispositivos no invasivos no permitían mantener niveles de oxigenación óptimos, secundario a la gran afectación en el sistema respiratorio. Secundario a la intubación orotraqueal prolongada, se indicó la traqueostomía abierta, realizándose esta de forma tardía, ya que se seguían las diversas recomendaciones emitidas por organismos internacionales.

Objetivo: Estimar el porcentaje de sobrevida obtenida en pacientes con COVID-19 sometidos a traqueostomía abierta en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

Material y Métodos: Durante nuestro estudio realizado del 1 de abril de 2020 al 31 de marzo de 2021 en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango se registraron 64 pacientes, los cuáles fueron sometidos a traqueostomía abierta.

Resultados: De la población estudiada (64 pacientes), el 48.44% fue del sexo femenino y 51.56% fueron del sexo masculino. Del total de las traqueostomías realizadas, solo el 3.1% se realizó de forma temprana, es decir 2 pacientes de toda nuestra población; se obtuvo una sobrevida de 37.5% posterior al acto quirúrgico, de los cuales el 46% fueron del sexo femenino y 54% fueron del sexo masculino; observando que el mayor número de estos pacientes se encontraban dentro de la cuarta y sexta década de la vida.

Conclusión: Los pacientes con COVID-19 severo e intubación orotraqueal prolongada son beneficiados al realizarse la traqueostomía abierta, teniendo una sobrevida en nuestro hospital muy similar a la obtenida en la literatura a nivel mundial, por lo que se recomienda realizar este procedimiento quirúrgico para mejorar la sobrevida de estos pacientes.

VI. ABSTRAC

Introduction: During the COVID-19 pandemic, our hospital was a reference center for patients with this disease, serving patients from all clinical spectrum; however, due to the large number of patients who presented severe disease, advanced airway management was required, since non-invasive devices did not allow optimal oxygenation levels to be maintained, secondary to the great involvement of the respiratory system. Secondary to the prolonged orotracheal intubation, an open tracheostomy was indicated, which was performed late, since the various recommendations issued by international organizations were followed.

Objective: To estimate the percentage of survival obtained in patients with COVID-19 undergoing open tracheostomy at the Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

Material and Methods: During our study carried out from April 1, 2020 to March 31, 2021 at the Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, 64 patients were registered, who underwent open tracheostomy.

Results: Of the studied population (64 patients), 48.44% were female and 51.56% were male. Of all the tracheostomies performed, only 3.1% were performed early, that is, 2 patients from our entire population; a survival of 37.5% was obtained after the surgical act, of which 46% were female and 54% were male; observing that the largest number of these patients were within the fourth and sixth decades of life.

Conclusion: Patients with severe COVID-19 and prolonged orotracheal intubation are benefited by performing open tracheostomy, having a survival in our hospital very similar to that obtained in the literature worldwide, so it is recommended to perform this surgical procedure to improve the survival of these patients.

VII. INTRODUCCIÓN.

A finales del año 2019, se presentaron los primeros casos reportados de neumonía atípica por la infección de una nueva variante de Coronavirus, el “SARS-COV-2”, en el continente asiático. Siendo este, el surgimiento de una nueva enfermedad, con alto índice de propagación; el cual fue declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una enfermedad de afectación a nivel global.¹

Actualmente la pandemia continua, repercutiendo globalmente a nivel económico y sector salud, requiriendo alto número de consultas de urgencias, así como ingreso hospitalario e internamiento en unidad de cuidados intensivos (UCI).² Como se ha observado, el espectro de afectación de la enfermedad es variable, siendo desde una enfermedad asintomática, leve, moderado, severo y críticamente enfermo.³

En pacientes en quienes presentan una enfermedad leve o moderada, suelen ser candidatos a tratamiento ambulatorio o en su defecto, a ser ingresados a una unidad hospitalaria, para iniciar tratamiento y vigilancia estrecha; sin embargo existen diversos factores de riesgo para desarrollar complicaciones propias de la misma infección, como lo son edad avanzada, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades cardiovasculares, Diabetes Mellitus 2 (DM2), obesidad con índice de masa corporal (IMC) mayor a 30, anemia de células falciformes, enfermedad renal crónica, inmunodepresión o cáncer.⁴ De acuerdo a la evolución y nivel de afectación por COVID-19, los pacientes desarrollan síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, requiriendo el manejo avanzado de la vía aérea.⁵

Al requerir un manejo avanzado de vía aérea y persistir con intubación oro traqueal prolongada, se ha observado en pacientes no COVID y COVID, diversas complicaciones, como granulomas laringotraqueales, membranas, estenosis, malacia y con menor frecuencia, necrosis traqueal con fístulas traqueoesofágicas o traqueoarteriales.^{6,7} Se define intubación prolongada al mantenimiento de la intubación orotraqueal superior a los 7 días, siendo este, el límite de tiempo, así como estado clínico o pronóstico de los

pacientes, para ser una de las indicaciones para la realización de traqueostomía.³² Tomando en cuenta esta definición, se ha acuñado el término de traqueostomía temprana “TTe” (dentro de los primeros 10 días de intubación) y traqueostomía tardía “TTa” (posterior a los 10 días).⁸

Al realizar la traqueostomía, temprana o tardía, se obtiene un progreso en los requerimientos ventilatorios de los pacientes, por mencionar algunos como disminución de costos y estancia en unidad de terapia intensiva, disminución de sedación del paciente, progresión de parámetros ventilatorios y reducción del riesgo de neumonía asociado a la ventilación mecánica.⁹

Por lo anterior en este trabajo se pretende determinar la sobrevida de los pacientes obtenida posterior a la traqueostomía abierta, identificando si existe una diferencia entre sexo y edad de los pacientes a quienes se les haya realizado dicho procedimiento, así mismo determinar si se realizaron de forma temprana o tardía y esto tenga un impacto superior en la sobrevida de los pacientes; permitiéndonos protocolizar de forma adecuada a los pacientes previo acto quirúrgico.

VIII. ANTECEDENTES.

Durante nuestro estudio realizado del 1 de abril del año 2020 al 31 de marzo de 2021, se realizó la búsqueda bibliográfica en Pubmed, Cochrane, The Lancet, Springer Link, Elsevier, entre otras fuentes científicas, con lo último reportado acerca de la traqueostomía abierta realizada en pacientes con COVID-19 y la sobrevida obtenida posterior al procedimiento.

Hasta este momento, no existe evidencia científica reportada en nuestro país acerca de la sobrevida obtenida en pacientes con COVID-19 operados de traqueostomía abierta, ni el comportamiento epidemiológico mostrado dentro de nuestra población de estudio.

Sin embargo, existen diversas organizaciones a nivel mundial como la OMS, ACS, SAGES y la asociación europea de laringología, han emitido las siguientes recomendaciones para la realización de traqueostomías en pacientes con COVID-19 y la sobrevida obtenida.

El estudio realizado por McGrath, realizado en 2020, refiere que la traqueostomía tiene un papel importante en el retiro de la ventilación mecánica prolongada durante la pandemia de COVID-19. Debe tomar la decisión de forma individual en cada paciente con COVID-19 valorando los riesgos y beneficios potenciales para el paciente, los trabajadores de la salud y recursos sanitarios disponibles. Recomendamos que la traqueostomía se retrase por lo menos 10 días de ventilación mecánica, se realice preoxigenación, seguida de un ensayo de apnea en la UCI, con una fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂) de 10 y una presión espiratoria final positiva (PEEP) de 5 cm H₂O.

Así mismo, concluye que se necesitan datos prospectivos para responder preguntas urgentes sobre la traqueostomía en el contexto de la pandemia de COVID-19, por lo que enfatizan considerar las recomendaciones descritas en su publicación.⁹

Con relación al estudio realizado por Tay JK, en 2020 sugiere que minimizar el tiempo de exposición intraoperatoria a las secreciones en aerosol. Esto se puede lograr mediante la parálisis completa del paciente, deteniendo la ventilación mecánica justo antes de ingresar a la tráquea mediante traqueostomía y reduciendo el uso de succión durante el procedimiento.

Durante el estudio realizado por Sommer, en el 2020, realizan las siguientes recomendaciones los paciente COVID-19 positivo: no realizar una traqueostomía en pacientes con COVID-19 que aún son infecciosos. Paciente COVID-19 negativo: se realice de forma abierta en el quirófano o en la UCI, idealmente en una sala de presión negativa. Traqueostomía de emergencia: Manejar al paciente como presunto COVID-19 positivo y utilizar EPP completo”.

En conclusión, al final del estudio, es de suma importancia evitar la traqueostomía en pacientes COVID-19 positivo de ser posible, así como el uso correcto y completo de equipo de protección personal estándar y entornos adecuados para dicho procedimiento.¹¹

Los resultados emitidos por Kwak, en 2020, fue que, al finalizar el período de estudio, total 108 pacientes (73%) habían suspendido la ventilación mecánica, 30 (20%) había fallecido y 10 pacientes (7%) requerían ventilación mecánica sin identificar el origen de dicho motivo.¹²

Por ende, concluyen que, ante una cuidadosa selección de pacientes, no existe evidencia para recomendar un retraso en la realización de traqueostomía en pacientes con COVID-19 con manejo avanzado de la vía aérea.¹²

Durante su estudio, Breik, en 2020, reporto que la traqueostomía se asoció con una sobrevida a los 30 días, siendo del 85% en pacientes a quienes se les realizó la traqueostomía respecto a los pacientes que no se realizó traqueostomía que fue del 42%. Este beneficio pareció ser independiente de la gravedad de la enfermedad basal, incluidos los pacientes más enfermos.¹³

Lo reportado por Martin-Villares, en 2020 fue una sobrevida de 85.5% de los pacientes operados de traqueostomía, permitiendo la liberación y reducción de costos y ventiladores utilizados en pacientes críticos.¹⁴

Los resultados obtenidos por Ahmed, en 2020, fuer una sobrevida del 67%, recomendando un FiO₂ <60% y PEEP <15 al momento de realizar la traqueostomía.¹⁵

La sobrevida obtenida posterior a la traqueostomía abierta por Benito, en 2021 fue de 86.9%; sin embargo, el momento de la traqueostomía ha sido controvertido y la relación entre el momento de la traqueostomía y la mortalidad no fue estadísticamente significativo.¹⁶

Mientras, Richardson en 2020, reportó una sobrevida de 24.5% en pacientes a quienes se les realizó la traqueostomía.¹⁷

La mayor sobrevida reportada fue por Avilés en 2020, donde observó una sobrevida de 84%, disminuyendo la estancia intrahospitalaria, uso de ventilación mecánica invasiva y de este modo disminución de recursos por estos pacientes.²⁰

En su estudio, Brendan en 2020, analizó la sobrevida obtenida en pacientes con COVID-19 a quienes se realizó traqueostomía, siendo del 20%, lo que plantea una adecuada selección de pacientes para realizar dicho procedimiento quirúrgico.²¹

Sin embargo, Ferro en 2021, reportó una sobrevida del 81.77%; recomendando que el momento de la traqueostomía se realice de forma individualizada, siendo muy similar al estudio reportado por Avilés en 2020.³⁶

Así mismo, Tuna and Birdane en 2021, reportaron que la sobrevida a una semana fue del 66.7% y a cuatro semanas fue del 45.8%; encontrando que los pacientes de sexo masculino, jóvenes e intubación menor a 10 días eran quienes se veían beneficiados por este procedimiento.³⁷

Por último, durante el estudio realizado por Mesalles, en 2022, reportó la sobrevida de los pacientes con COVID-19 a quienes se les realizó traqueostomía siendo del 58% de su población.³⁸

IX. MARCO CONCEPTUAL

La pandemia por COVID-19 tiene su origen en 2019, con la identificación de un brote de neumonías atípicas en la localidad de Wuhan, China, siendo este el inicio de la pandemia por una entidad desconocida, la OMS se emite una alerta epidemiológica, para montar un cerco sanitario y evitar propagación de la enfermedad. Hasta el día de hoy, en el mes de octubre del 2022, la pandemia por COVID-19 persiste.^{1, 22, 23.}

La Organización Mundial de la Salud en conjunto con la universidad de Shanghai, descifran el genoma de un nuevo coronavirus, el cual se denominó coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo, denominado (SARS-CoV)²², causante de la enfermedad COVID-19.^{22,24,25}

Los coronavirus pertenecen a la familia Coronaviridae en el orden Nidovirales; teniendo un tamaño de 65-125 nm de diámetro y un ARN monocatenario como material nucleico, de tamaño que varía de 26 a 32 kbs de longitud. Estos a su vez presentan subgrupos de los cuales se han reportado el coronavirus alfa (α), beta (β), gamma (γ) y delta (δ) (ver imagen 1).^{23,24,25}

En esta pandemia, se informa que el virus responsable pertenece al subgrupo beta (β), siendo nombrado el nuevo coronavirus de 2019 (2019-nCov), el cual presenta una tasa de mortalidad aproximadamente de 3% de los infectados y una mayor transmisión persona a persona que la variante previamente identificada en el año 2003.²⁴

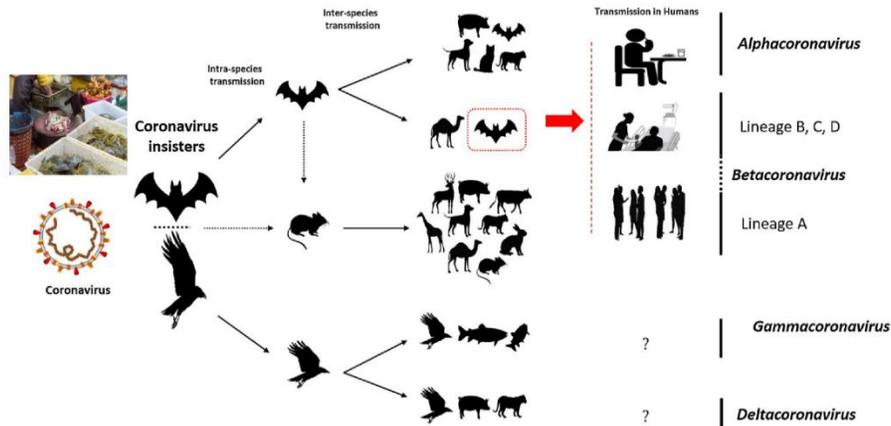


Imagen 1. Esquema de reservorios y transmisión del Coronavirus y sus diferentes subgrupos. Tomado de Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R, 2020.

La fisiopatología de la enfermedad radica en la estructura del Coronavirus, se presenta en su membrana una proteína S, la cual es unida al receptor ACE2, el cual permite la fusión de la membrana vírica con la membrana celular y posteriormente la internalización del virus, generando un tropismo hacia el huésped y alta capacidad de transmisión vírica, posteriormente se produce una replicación y transcripción vírica, sintetizando las proteínas virales y nuevo genoma de ARN, siendo ensamblados en el retículo endoplásmico y posteriormente en el aparato de Golgi. Una vez ensamblado se produce gemación de las nuevas partículas víricas y liberación de la misma (ver imagen 2).^{25, 26}

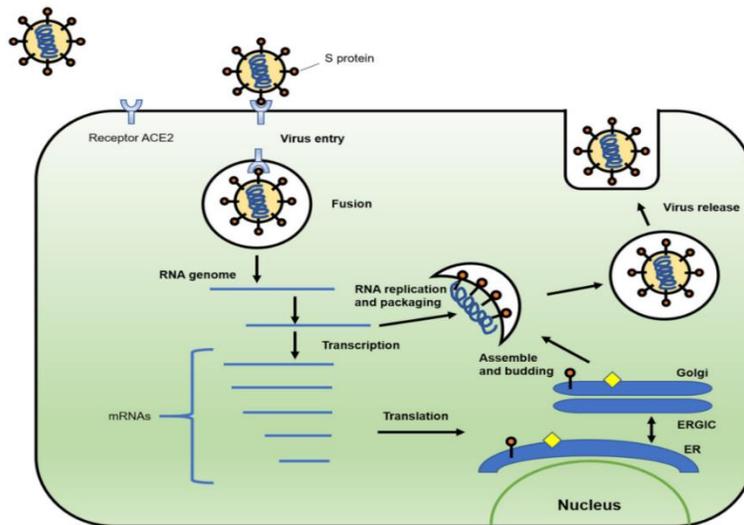


Imagen 2. Esquema de replicación viral del Covid-19. Tomado de He, F, Deng, Y, Li, W, 2019.

Una vez sintetizado la nueva partícula vírica, ésta es liberada al tracto respiratorio, donde se une al receptor de angiotensina 2, generando un tropismo hacia el tracto respiratorio, cardiaco, intestinal y urinario; así como macrófagos alveolares y cardiocitos, durante su replicación vírica, el pico máximo detectado de carga viral es detectada en 3-5 días posterior a inicio de los síntomas y la respuesta humoral montada por el huésped es detectada por anticuerpos al día 10-15 posterior al inicio de síntomas, dentro del mecanismo fisiopatológico del Covid-19, destaca la alteración de la mecánica pulmonar secundario al proceso inflamatorio severo en el epitelio pulmonar, seguido de colapso alveolar, atelectasias y fibrosis; resultando en hipoxia tisular progresiva, aunado a esta hipoxia tisular en las muestras de patología obtenida del parénquima pulmonar, se logra observar inflamación endotelial, neovascularización y trombos.^{27,28,30}

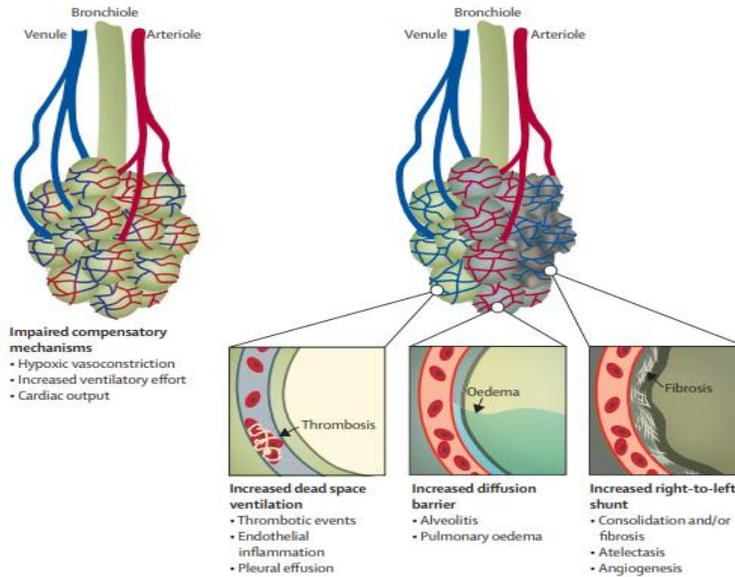


Imagen 3. Esquema de mecanismo fisiopatológico del Covid-19 en el parénquima pulmonar. Tomado de He, F, Deng, Y, Li, W, 2019.

La respuesta inmune dada por células T esta mediada por la presentación de antígenos a través de las células dendríticas y macrófagos dentro del epitelio pulmonar; una vez fagocitada la partícula vírica del Covid-19, estos migran a ganglios linfáticos para la activación de linfocitos T y linfocitos B, iniciando la respuesta inmune celular y humoral dada por la producción de citocinas proinflamatorias y anticuerpos.^{27,28}

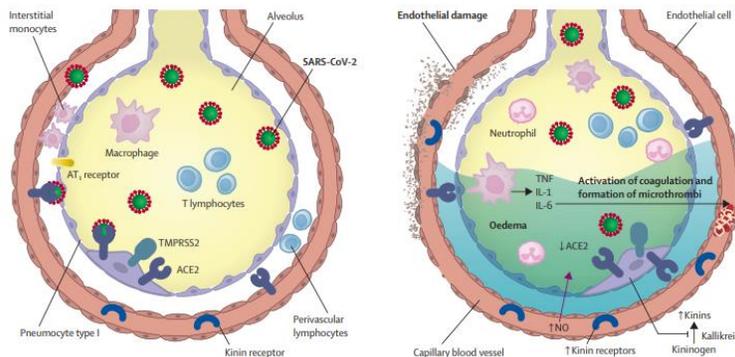


Imagen 4. Esquema de respuesta inmune ante SARS-COV-2 en el parénquima pulmonar. Tomado de He, F, Deng, Y, Li, W, 2019.

Hasta junio del 2022, las últimas estadísticas reportadas por la OMS notifican 547 901 157 de casos confirmados de Covid-19 a nivel mundial, de los cuales 6 339 899 han sido defunciones. El principal continente afectado por esta enfermedad es Europa con 229 643 070 casos confirmados, seguido por América con 163 686 184 casos confirmados y Asia con 58 669 833 casos confirmados; siendo Estados Unidos de América con 86 717 355 el país quien encabeza el número de casos confirmados de Covid-19, seguido por la India con 43 531 650 casos y Brasil con 32 490 422 casos.²⁹

En nuestro país las últimas cifras reportadas hasta junio del 2022, por la Secretaría de Salud de casos confirmados de Covid-19 son 6 121 808, de los cuales 325 686 han sido defunciones confirmadas, siendo la Ciudad de México con 48 080 casos confirmados la principal entidad federativa afectada por esta enfermedad, seguida por Estado de México con 17 115 casos y Nuevo León con 10 204 casos.^{18,29}

El cuadro clínico de la infección por SARS-CoV-2 varía de un espectro asintomático hasta enfermedad crítica, siendo los principales síntomas fiebre, tos, odinofagia, malestar general, mialgias, anorexia, náuseas y diarrea, sin embargo, una clasificación útil que se ha implementado es de acuerdo con la severidad de la enfermedad que presenta cada paciente infectado.

El espectro de enfermedad leve se caracteriza por presentar fiebre, tos, cambios de percepción del gusto o del olfato, sin que presente disnea al momento de evaluación, algunos pacientes que presentan progresión de la enfermedad e inician con disnea, pueden presentar cambios radiológicos a nivel pulmonar, manteniendo aun saturación por arriba del 94% al aire ambiente.

Los pacientes en los que la enfermedad presenta incremento del patrón respiratorio, disnea progresiva, taquipnea mayor a 30 respiraciones por minuto, saturación a aire ambiente menor de 94% y radiológicamente se ve una afectación mayor al 50% del parénquima pulmonar; es cuando nuestra progresión de la enfermedad se ve en un estadio severo.⁴

Como última etapa de progresión de la enfermedad se encuentra el síndrome respiratorio severo, siendo una insuficiencia respiratoria progresiva, definiéndose la presencia de infiltrados bilaterales en parénquima pulmonar, hipoxemia grave y edema pulmonar que no se explica completamente por insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos; aunado a esto, se observa linfopenia, tromboembolismos periféricos y falla orgánica múltiple, con lo cual lo conlleva a un desenlace fatal, es de suma importancia detectar a estos pacientes de forma inmediata, ya que el soporte vital esencial será el aporte de oxígeno suplementario, principalmente la ventilación mecánica invasiva mediante intubación orotraqueal.^{3,4}

La ventilación mecánica invasiva, es el soporte ventilatorio en pacientes con COVID-19 y un espectro de enfermedad severo que presentan insuficiencia respiratoria aguda caracterizada por hipoxia, diestres respiratorio, protección de la vía aérea, necesidad de mantener hiperventilación en el paciente., siendo estas las indicaciones de intubación orotraqueal. ³²

Una vez insertado la cánula orotraqueal, se conectará al ventilador mecánico para configuración de parámetros ventilatorios, los cuales se ha visto en estos pacientes, requerir aporte elevado de la FiO₂ y PEEP, secundario a la fibrosis, edema y lesión endotelial al nivel pulmonar, el cual se ha observado en las muestras patológicas de pacientes con COVID-19.^{3,27,28,31, 32}

Si el paciente requiere una intubación prolongada, se indicará una traqueostomía abierta, cuyas indicaciones para su realización, se anexan las siguientes: insuficiencia ventilatoria crónica, obstrucción de las vías respiratorias superiores, cirugía radical orofaríngea o tiroidea y cuello con compromiso de vía respiratoria, lesión faríngea u obstrucción subglótica, laringo espasmo o angioedema, traumatismo maxilofacial e incapacidad de mantener una vía aérea segura.^{31,34}

La traqueostomía se define como la obtención de la vía aérea definitiva mediante procedimiento quirúrgico, al realizar una apertura a nivel del sistema respiratorio superior, a nivel de la tráquea para la inserción de una cánula de traqueostomía y posteriormente la conexión a un ventilador mecánico para el mantenimiento de aporte de oxígeno.^{31,32,34}

Si bien aún no se ha determinado el momento ideal de traqueostomía, este será basado principalmente en factores individuales del paciente, incluida la mejoría o el deterioro anticipados con el tiempo, parámetros ventilatorios y de laboratorio previos a la realización del procedimiento.^{31,32}

Durante nuestro estudio, se realizó un consenso de forma interna en el servicio de cirugía general, buscando unificar y realizar la traqueostomía abierta de forma homogénea y estandarizada por todos los cirujanos, por lo que se describe a continuación los pasos y puntos críticos de dicho procedimiento.

La posición y preparación del paciente se coloca en supino, posteriormente se extiende el cuello del paciente y se coloca un pequeño rollo interescapular para mejorar la exposición de la tráquea superior. Se realiza antisepsia desde la barbilla hasta debajo de las clavículas y se colocan campos estériles creando una abertura desde el cartílago hioides hasta la horquilla supraesternal (ver imagen 5a).^{33, 34,35}

Se realiza una incisión horizontal de 3 cm con bisturí en el punto medio entre el cartílago cricoides y la horquilla supraesternal (ver imagen 5b); se diseca a través del platismo hasta que identificar el rafe de la línea media entre los músculos pretiroideos.

Se liga con sutura no absorbible 2-0 las venas yugulares anteriores aberrantes y vasos más pequeños en caso de ser necesario, se avulsionan los músculos pretiroideos y se retraen lateralmente, exponiendo la fascia pretraqueal y el istmo tiroideo. En algunos casos puede ser necesario la sección del istmo tiroideo; en caso de no ser necesario, se retrae la tiroides cranealmente para obtener acceso a la tráquea. Se continua la disección roma longitudinalmente a través de la fascia pretraqueal.^{33, 34,35}

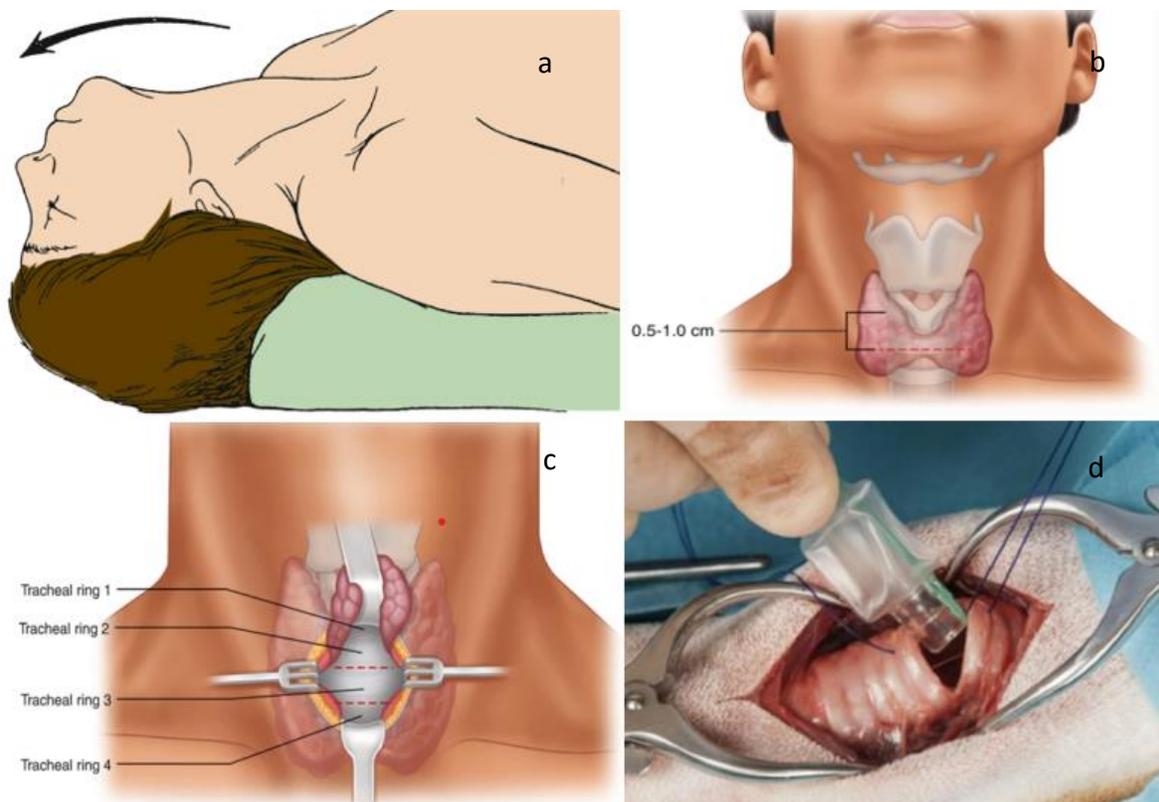


Imagen 5. Esquema de técnica quirúrgica de traqueostomía abierta. a) posición, b) incisión, c) traqueotomía, d) inserción de cánula de traqueostomía. Tomado de Grant C. Fowler. 2020.

Se realiza una incisión horizontal con bisturí entre el segundo y el tercer anillo traqueal (ver imagen 5c). Previo a introducción de la cánula de traqueostomía se visualiza el tubo endotraqueal a través de la abertura con el manguito debajo del sitio del estoma, se desinfla el manguito y se retira el tubo endotraqueal por encima de la incisión.^{33, 34,35}

Para realizar la inserción de tubo de traqueostomía, se lubrica la punta de la cánula, se coloca de forma superficial a la incisión previamente realizada (ver imagen 5d), posterior se retira la cánula orotraqueal y se introduce la cánula de traqueostomía dentro de la luz de la vía respiratoria; se insufla el manguito y posterior se conecta a un equipo de ventilación mecánica. Mediante el uso del capnógrafo y patrones ventilatorios mostrados en el ventilador mecánico, se corrobora la correcta posición del tubo de traqueostomía y que la ventilación sea efectiva.^{33, 34,35}

Se retiran los retractores utilizados para la exposición traqueal, se realiza cierre la piel y fijación de la cánula de traqueostomía a piel con sutura no absorbible 2-0 (ver imagen 6), se coloca una gasa entre la piel y el tubo de traqueostomía para proteger la piel y termina el procedimiento.^{33, 34,35}

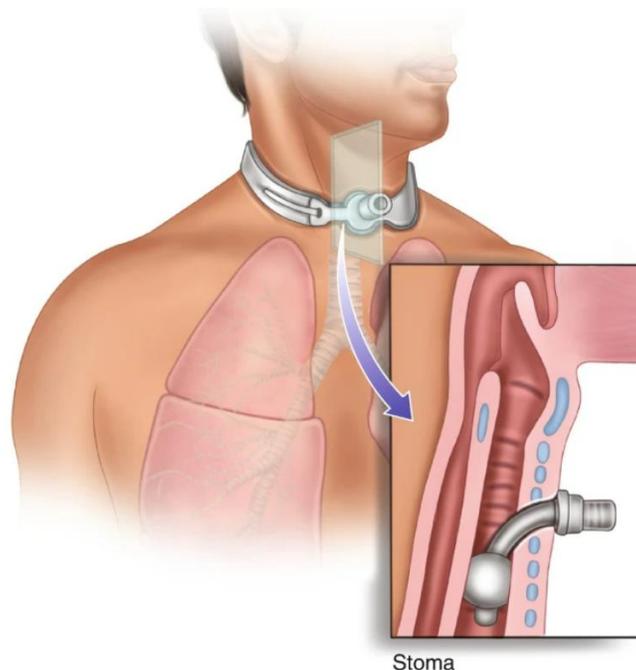


Imagen 6. Esquema de posición final y aseguramiento de cánula de traqueostomía. Tomado de Rosenthal, R, et al. 2020.

Posterior a la traqueostomía, es importante identificar las posibles complicaciones que puede aparecer de forma temprana o tardías: dentro de las complicaciones tempranas se puede observar las siguientes: cuales son las siguientes: obstrucción de cánula de traqueostomía, migración o desplazamiento del tubo de traqueostomía, sangrado, infección de herida quirúrgica y enfisema subcutáneo.³²

Las complicaciones tardías son principalmente: estenosis traqueal, traqueomalacia, fistula traqueoesofágica, fistula traqueoinominada, neumonía y broncoaspiración. sangrado, neumotórax, perforación esofágica, lesión de nervio laríngeo recurrente, neumomediastino.^{32,35}

Durante la pandemia, diversos autores realizaron traqueostomía, siendo uno de ellos *Farlow, et al.*, donde se reclutó 490 pacientes, de los cuales 146 se llevaron a intubación orotraqueal y 113 fallecieron, en su estudio se realizaron 64 traqueostomías, siendo un promedio de 22 días hasta la realización del procedimiento, solo 26 de los procedimientos fueron realizados en el quirófano y de forma abierta. Observaron 12 defunciones (81% de sobrevida) posterior a la traqueostomía abierta a los pacientes con COVID-19 e intubación prolongada.³⁹ De igual forma *Mahmood, et al.*, realizó 118 traqueostomías con la misma mediana de días hasta la realización de traqueostomía abierta, el cual obtuvo un 15.3% de mortalidad (sobrevida 84.7%), siendo la sobrevida muy similar a lo reportado por la literatura mundial.⁴⁰

X. JUSTIFICACIÓN.

Derivado al incremento del 80% de pacientes con ventilación mecánica invasiva de forma prolongada por COVID-19, se observó un incremento del 300% del número de traqueostomías abiertas realizadas en nuestro hospital, respecto a lo registrado en años previos de dicho procedimiento.

De acuerdo con lo reportado a nivel nacional, el costo estimado por la atención de estos pacientes asciende de 80 000 a 100 000 pesos mexicanos al día.¹⁹ Hasta el 16 de julio de 2022 se habían confirmado 6 408 443 casos, de los cuales se desconoce cuántos requirieron ventilación mecánica invasiva y posterior traqueostomía abierta; este procedimiento quirúrgico aumenta las posibilidades del retiro del ventilador, disminuye las complicaciones, la estancia hospitalaria, por lo que podrían reducirse los costos de la atención de estos pacientes.¹⁸

Ante la magnitud del problema que deriva de la atención de los pacientes con COVID-19 severo y la intubación prolongada, el sistema de salud en nuestro país se vio mermado ante la carencia de conocimientos de esta nueva enfermedad y el tratamiento adecuado que estos requerían. Siendo de suma importancia el conocer la fisiopatología y los posibles desenlaces que se avecinan tanto para los pacientes como los prestadores de salud, ya que en sus inicios de la pandemia se desconocían los cuidados y precauciones que debían tomarse en consideración con la prestación de servicio de la salud para evitar contagios. Aunado a la ventilación mecánica prolongada, se observó una alta demanda de equipos de ventilación mecánica invasiva, medicamentos para mantener sedo-analgesia y recurso humano (médicos, enfermeras, personal de limpieza y transporte), así como la adecuación de espacio físico para la atención de estos pacientes. Por lo que es de suma importancia el contar con infraestructura eficiente y personal médico actualizado para poder mejorar la atención y tratamiento de estos mismos, en especial a pacientes a quienes se les haya realizado traqueostomía abierta secundario a la intubación orotraqueal prolongada.

Por lo que es de suma importancia el realizar esta investigación para poder optimizar los recursos disponibles en las unidades de salud, protocolizar de forma adecuada a pacientes con COVID-19 severo e intubación orotraqueal prolongada, disminuyendo posibles complicaciones por la intubación y mejorando el estatus prequirúrgico para mejorar la sobrevida de estos pacientes y la calidad de vida obtenida posterior al tratamiento quirúrgico. Esto nos permitirá obtener una utilidad y objetividad de normar protocolos prequirúrgicos en pacientes con intubación prolongada por COVID-19 y pacientes que hayan requerido esta modalidad de ventilación

De igual forma nos permitirá disminuir los días de estancia hospitalaria dentro de los servicios críticos, disminución de equipo de ventilación mecánica invasiva, medicamentos de sedo analgesia y por ende, disminución del equipo médico necesario para los cuidados de estos pacientes.

XI. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECIFICOS

XI.I GENERAL.

- Asociar la sobrevida de los pacientes con COVID-19 sometidos a traqueostomía abierta en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango (HRAEZ).

XI.II ESPECIFICOS.

- Identificar por sexo y grupo etario los pacientes sometidos a traqueostomía.
- Identificar el promedio de días con intubación orotraqueal previo a la traqueostomía.
- Clasificar a los pacientes con traqueostomía temprana y tardía.

XII. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

A inicios de la pandemia, debido al desconocimiento de esta nueva enfermedad y los diversos espectros clínicos observados, el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango se convirtió en un centro de referencia para la atención de pacientes con COVID-19; de los cuales, el 90% de estos pacientes mostraban datos de insuficiencia respiratoria aguda que requerían intubación endotraqueal.

Conforme la pandemia seguía, se observó un incremento del 80% de pacientes intubados y con ventilación mecánica invasiva de forma prolongada, de igual forma la mortalidad asociada a COVID-19 reportada a nivel mundial era cercana al 90%, siendo el mismo porcentaje de mortalidad reportada en nuestro hospital.

Derivado a que nuestro hospital presento un 80% de pacientes críticos con ventilación mecánica invasiva e intubación orotraqueal prolongada, fue que se indicó la traqueostomía abierta, esto para incrementar los índices de progresión de la ventilación y posible retiro de la misma; por lo que buscamos determinar el número de pacientes con COVID-19 a quienes se les haya realizado la traqueostomía abierta y determinar la sobrevida obtenida posterior a ello de acuerdo a edad y sexo, identificando si hay alguna diferencia entre estos.

XII.I PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la sobrevida de los pacientes con COVID-19 sometidos a traqueostomía abierta atendidos en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango?

XIII. HIPÓTESIS

XIII.I Hipótesis de investigación (HI).

La traqueostomía incrementa la sobrevida de los pacientes con intubación orotraqueal prolongada por COVID-19.

XIII.II Hipótesis nula (H0).

La traqueostomía no incrementa la sobrevida de los pacientes con intubación orotraqueal prolongada por COVID-19.

XIV. MATERIAL Y MÉTODOS.

XIV.I DISEÑO DE ESTUDIO.

- Cohorte prospectiva.

XIV.II UNIVERSO DE TRABAJO.

- Todo paciente mayor de 18 años ingresados del 1 de abril de 2020 al 31 de marzo de 2021, los cuales fueron sido diagnosticados con COVID-19 y se les haya realizado traqueostomía abierta y el tamaño de la muestra fue de 64 pacientes.

XIV.III LUGAR DE REALIZACIÓN.

- Área de servicios quirúrgicos (quirófano de urgencias) del Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

XIV.IV CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Pacientes mayores de 18 años
- Sexo indistinto
- Diagnosticados de COVID-19
- Manejo avanzado de vía aérea
- Operado de traqueostomía abierta

XIV.V CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Pacientes menores de 18 años, sin diagnóstico de COVID-19, y no se les haya realizado traqueostomía abierta.

XIV.VI CRITERIO DE ELIMINACIÓN.

- Pacientes que hayan sido extubados secundario a evolución favorable o fallecimiento antes de realizar la traqueostomía abierta.

XIV.VII OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Dependientes.				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Tipo y categoría de variable
Sobrevida	Número de pacientes vivos al término de un periodo de observación.	Número de días desde la traqueostomía hasta su defunción o último día de seguimiento.	Días	Cuantitativa, intervalo, discreta

Independientes.				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Tipo y categoría de variable
Sexo	Condición orgánica, masculino o femenino.	Sexo al que pertenece el paciente.	Femenino o masculino	Cualitativa, nominal, dicotómico

Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Número de años cumplidos desde su nacimiento.	Años	Cuantitativa, intervalo, discreta
Traqueostomía	Procedimiento quirúrgico para la obtención de una vía aérea segura mediante inserción de cánula de traqueostomía.	Número de días transcurridos posterior a la inserción de cánula de traqueostomía.	Días	Cuantitativa, intervalo, discreta
Días de intubación	Días transcurridos desde la inserción de cánula orotraqueal hasta su retiro.	Número de días de intubación	Días	Cuantitativa, intervalo, discreta

XV. RESULTADOS.

Se realizó el registro y análisis de los pacientes ingresados a quienes se les haya realizado traqueostomía abierta secundario a intubación prolongada por COVID-19; en el periodo comprendido entre el 1 de abril de 2020 hasta el 31 de marzo de 2021, los cuales fueron un total de 64 pacientes. Se realizó el análisis estadístico descriptivo con las variables previamente mencionadas (días de intubación previo a traqueostomía abierta, fecha de traqueostomía, días de estancia intrahospitalaria, fecha de egreso o defunción, sexo y edad de los pacientes), obteniendo los siguientes resultados:

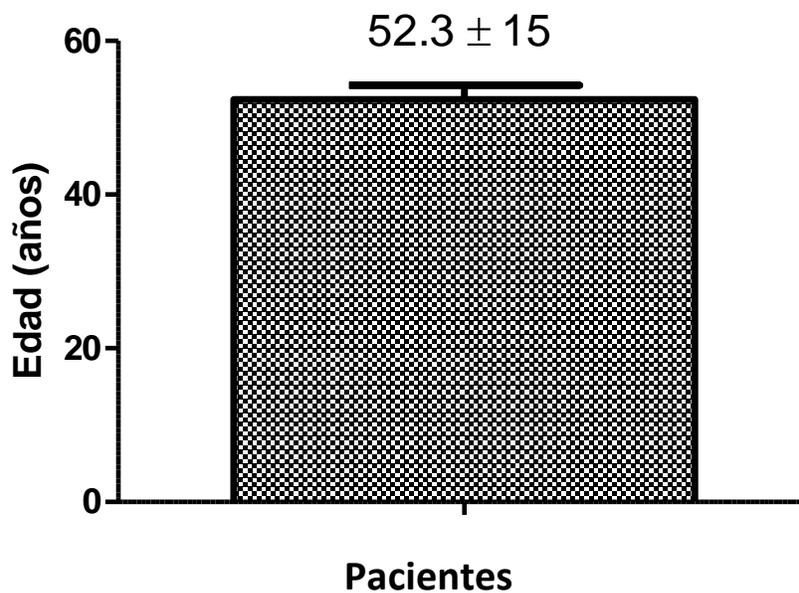


Gráfico 1. Edad de la población analizada durante estudio.

De los 64 pacientes que fueron registrados y analizados, se observó una edad promedio de 52.3 años, con una mínima y máxima de 15 años en la población estudiada, es decir

la edad máxima registrada en nuestro estudio fue de 67 años y 47 años como edad mínima respectivamente. Siendo la quinta y séptima década de la vida el principal ancho de distribución que se observó en nuestro estudio.

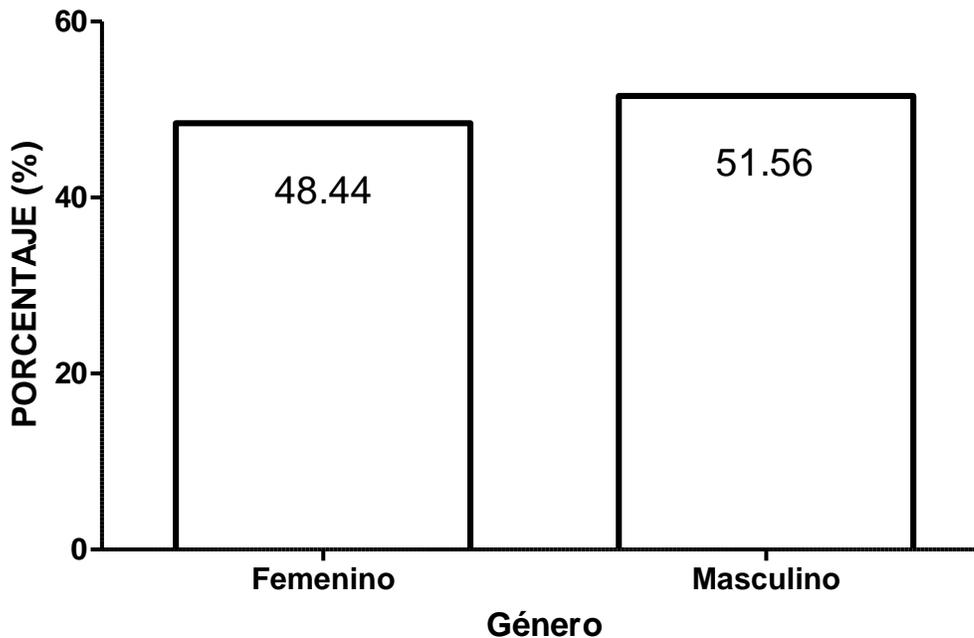


Gráfico 2. Distribución por genero de la población analizada.

Con relación al sexo, de los 64 pacientes operados de traqueostomía, observamos que el porcentaje de mujeres a quienes se les realizo el procedimiento quirúrgico fue del 48.44% y el porcentaje observado a pacientes masculinos fue del 51.56%; siendo el sexo masculino el principal grupo de la población a quien se realizó traqueostomía abierta en nuestra institución.

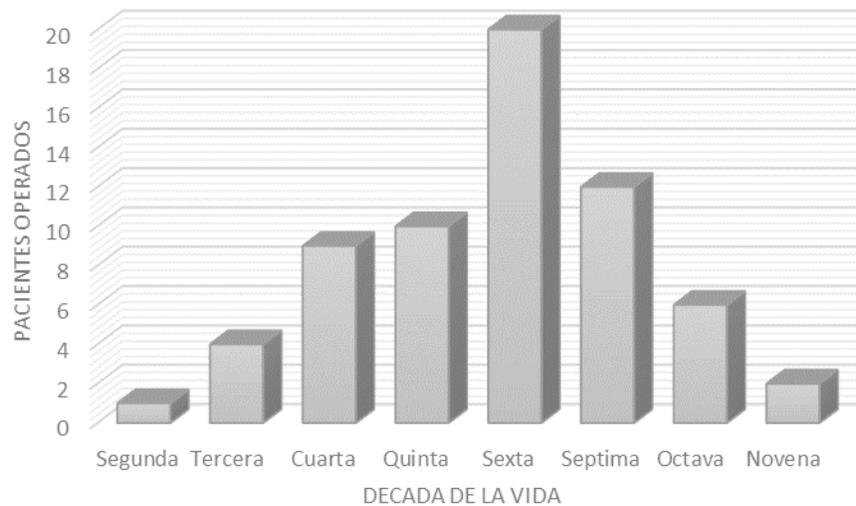


Gráfico 3. Rango de edad en la que se realizó la traqueostomía.

Al realizarse el análisis de acuerdo a la década de la vida en la que se realizaba la traqueostomía de los pacientes, identificamos que la sexta década (50-59 años) fue el principal rango de edad en los que se encontraban los pacientes a quienes se les realizó la traqueostomía abierta, seguidos por la séptima y quinta década de la vida. En cuanto a los extremos de edad observados a quienes se les realizó la traqueostomía, solo se tuvo un paciente de 19 años y 2 pacientes de la novena década de la vida (80 años y 87 años respectivamente).

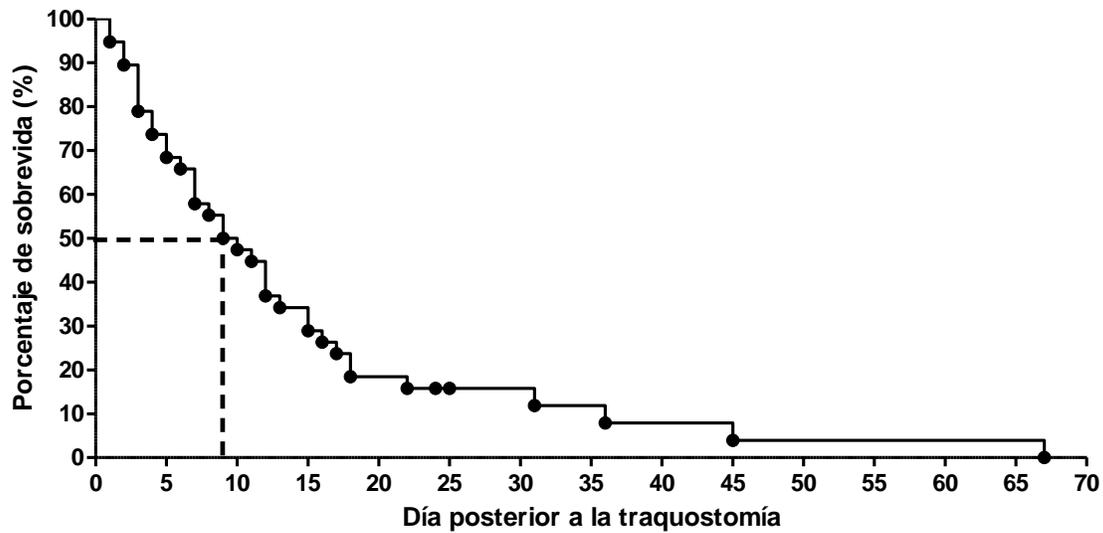


Gráfico 4. Porcentaje de sobrevivida posterior a traqueostomía abierta.

Se realizó curva de Kaplan Meier para la determinación de la sobrevivida obtenida de nuestros pacientes, observando que aproximadamente 95% de nuestros pacientes se encontraba vivo al primer día posterior al procedimiento quirúrgico; el 50% de nuestra población estudiada tenía una sobrevivida de 9 días posterior a la traqueostomía y que en algunos casos estos ya habían sido dados de alta y solo el 1% se encontraba vivo a los 67 días posterior a la traqueostomía, siendo el seguimiento más largo en nuestro estudio.

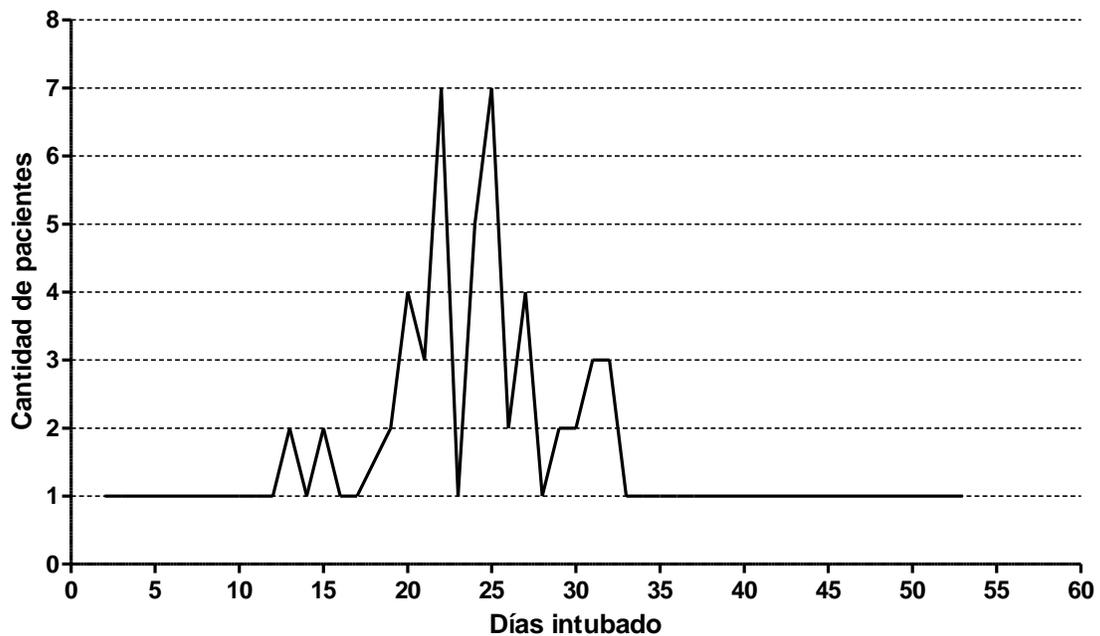


Gráfico 5. Días de intubación previo a la traqueostomía abierta.

De acuerdo con las recomendaciones realizadas por diversos organismos a nivel internacional, el momento de realización de la traqueostomía abierta fue de forma tardía, evitando la exposición de secreciones de la vía respiratoria con alta carga viral, por lo que se observó que los días de intubación previo a procedimiento quirúrgico fueron posteriores a los 15 días de haber sido diagnosticado e intubado por COVID-19 severo. En esta grafica se observa que el momento de realizar la traqueostomía principalmente fue en el día 22 y 25 de intubación orotraqueal.

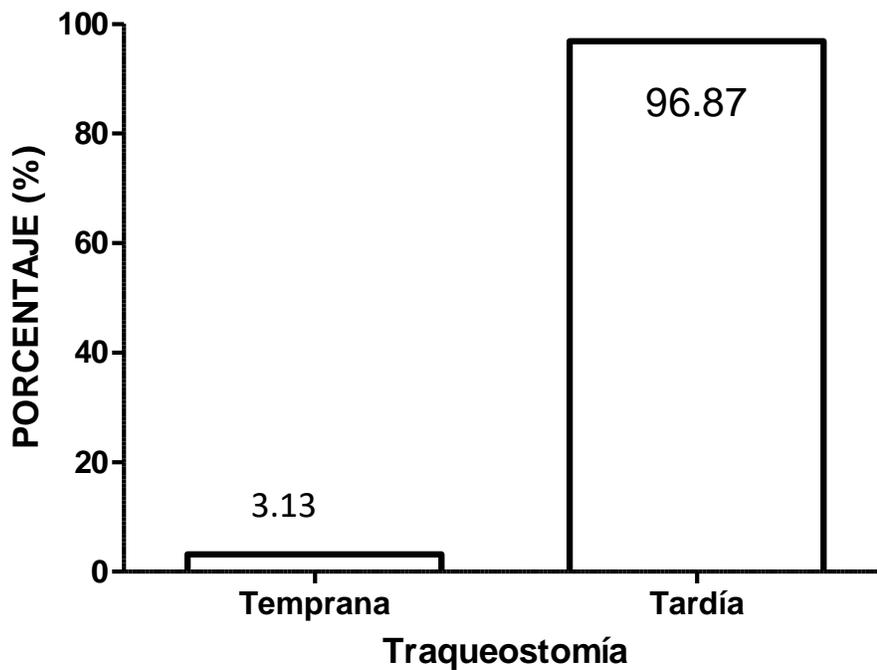


Gráfico 6. Porcentaje de traqueostomía abierta temprana versus traqueostomía tardía.

Durante el periodo comprendido de estudio, de acuerdo a recomendaciones internacionales para la realización de traqueostomías en pacientes con COVID-19, se identificó dos casos donde se realizó el procedimiento antes de los 15 días de intubación orotraqueal, lo cual representa el 3.13% de nuestra población estudiada.

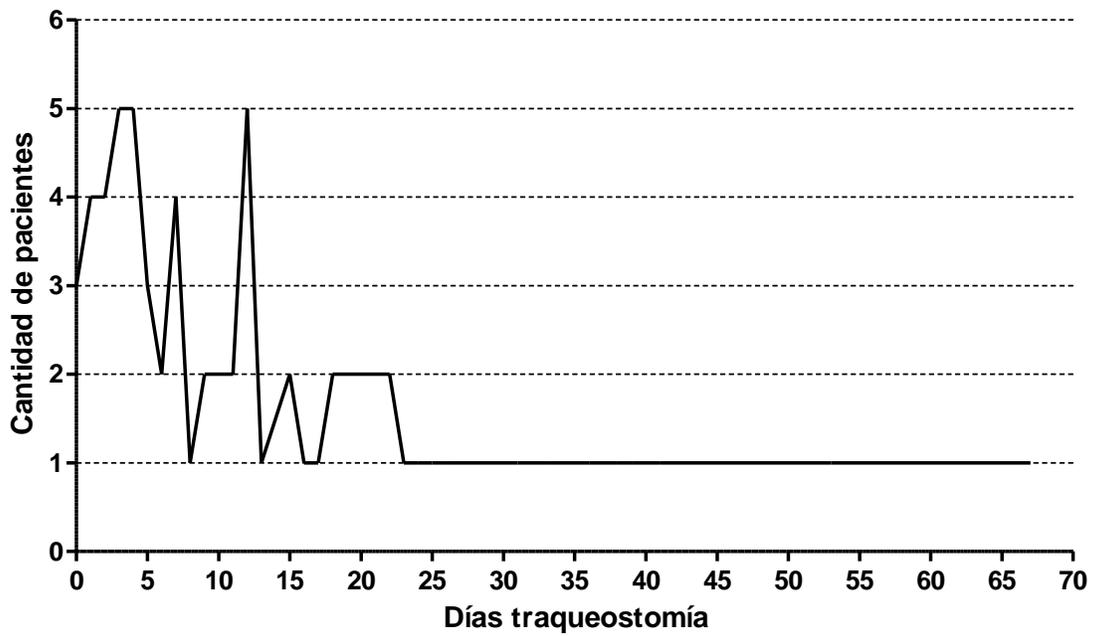


Gráfico 7. Días de sobrevida posterior a la traqueostomía abierta.

Posterior a la traqueostomía, se dio seguimiento a los pacientes operados, cuantificando cuantos días posterior al procedimiento continuaban con vida, observando que el mayor y menor de número de días obtenido fue de 67 días y 0 días respectivamente.

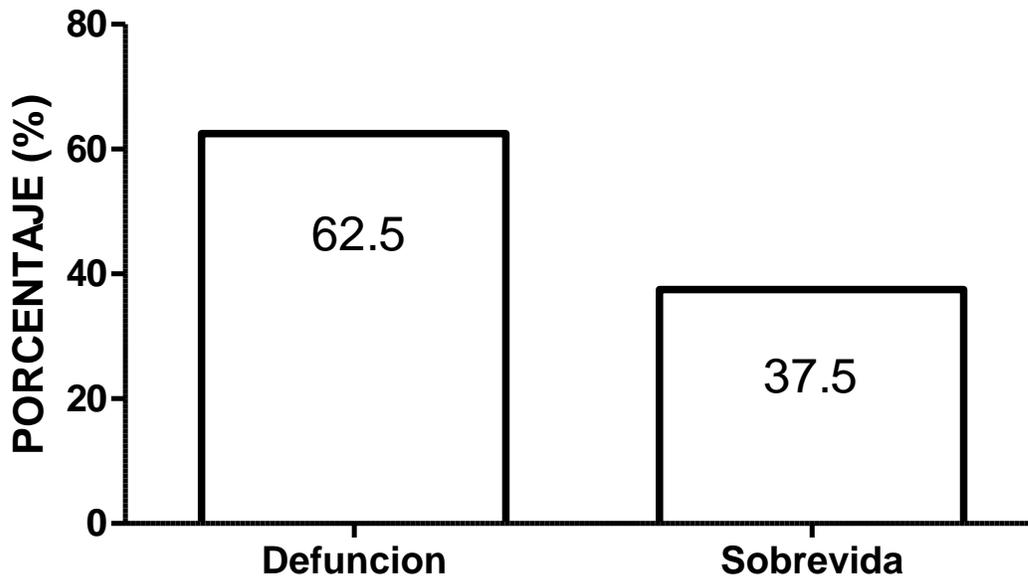


Gráfico 8. Porcentaje de defunción y sobrevida de la población.

De nuestros 64 pacientes analizados, se obtuvo una sobrevida del 37.5% y una mortalidad del 62.5% posterior a la traqueostomía abierta. Denotando que el procedimiento quirúrgico si tiene un impacto en la sobrevida obtenida.

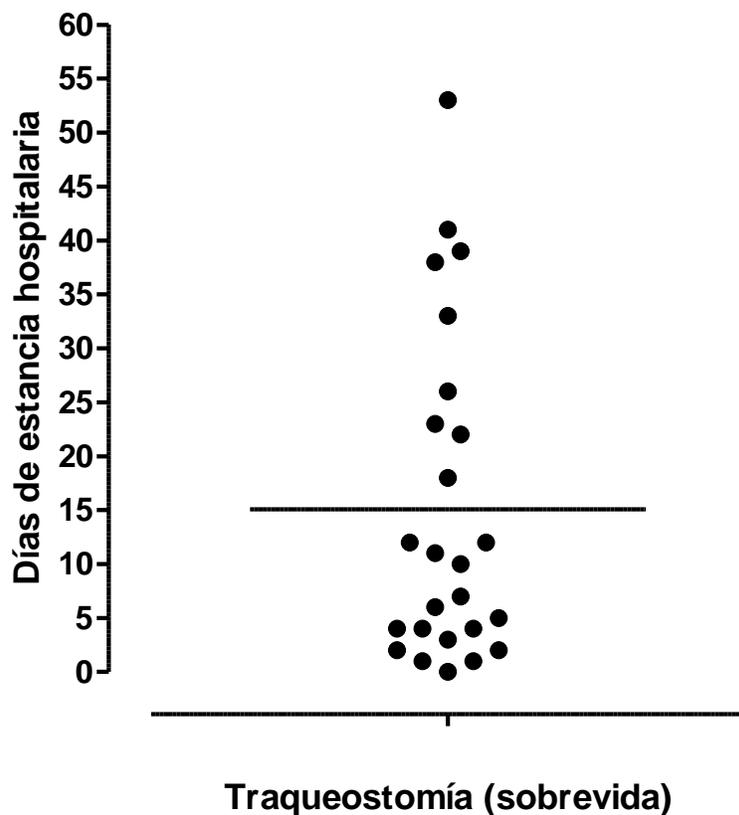


Gráfico 9. Días de estancia intrahospitalaria posterior a la traqueostomía abierta.

Posterior a la traqueostomía abierta y a los días de supervivencia obtenidos, se realizó el seguimiento de los pacientes para determinar los días de estancia intrahospitalaria, siendo más del 50% de nuestra población egresada a domicilio antes de los 15 días posteriores a la traqueostomía. Se identificó a un paciente quien tuvo una estancia intrahospitalaria de 54 días, secundario a infecciones a los cuidados de la salud y la poca tolerancia al retiro de apoyo ventilatorio mecánico.

Sobrevida de acuerdo a sexo.

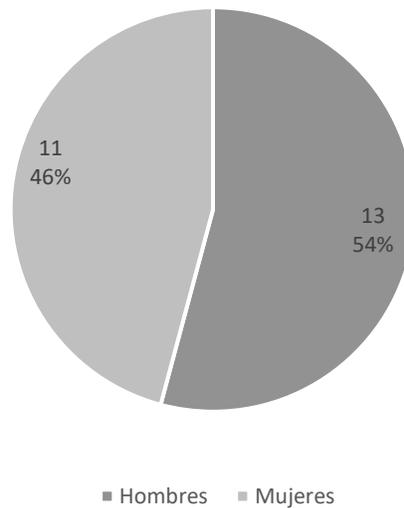


Gráfico 10. Sobrevida de acuerdo a sexo.

Al realizar el análisis por subgrupo de acuerdo a sexo de los pacientes que sobrevivieron a la traqueostomía, se observó que el 54% de los pacientes fueron de sexo masculino y que el 46% de los pacientes con sobrevida fueron del sexo femenino, lo cual no representa una significancia estadística en cuanto a diferencia de sexo.

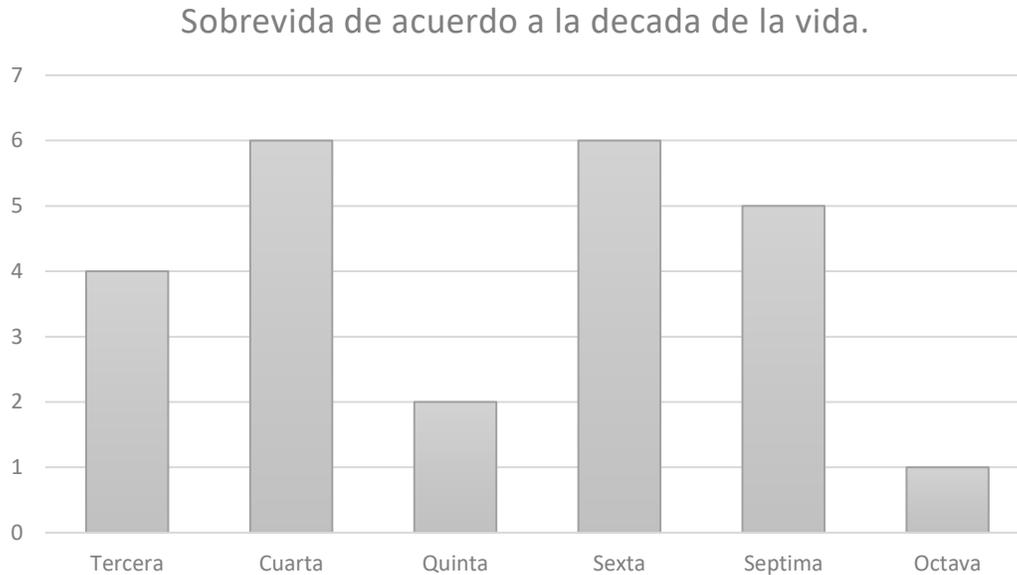


Gráfico 11. Sobrevida de acuerdo a la década de la vida en la que se realizó la traqueostomía.

Se realizó división de subgrupos de nuestra población con sobrevida posterior a traqueostomía de acuerdo a la década de la vida en la que se encontraba los pacientes al momento del estudio, encontrando que las principales edades en las que se realizó la traqueostomía y se obtuvo sobrevida fue en la cuarta y sexta década de la vida, en este estudio no se realizó traqueostomía en pacientes de la primer o segunda década de la vida, por lo que no se obtuvo ningún dato referente a ello.

XVI. PROPUESTA DE SOLUCION

Ante la pandemia por COVID-19 y los casos severos de la enfermedad, se requirió el manejo avanzado de la vía aérea, el cual fue de forma prolongada, siendo la principal indicación de realización de traqueostomía abierta en estos pacientes. Lo observado en nuestro estudio fue que se obtuvo un porcentaje significativo de sobrevida posterior al acto quirúrgico, sin embargo el mayor porcentaje de las traqueostomías fueron realizadas de forma tardía, por las diversas sugerencias emitidas de organismos internaciones en esos momentos, por lo que proponemos realizar la traqueostomía de forma temprana y protocolizar de forma adecuada a estos pacientes, mejorando sus condiciones preoperatorias, transoperatorias y postoperatorias, pudiendo ser una comparativa a futuro, ya que esta enfermedad aún no se ha erradicado y se desconoce en qué momento pueda haber un incremento de nuevos casos y debuten como enfermedad severa, requiriendo la traqueostomía abierta.

XVII. ANALISIS.

Durante la realización de las traqueostomías en pacientes con intubación orotraqueal secundario por COVID-19 severo, se siguieron las recomendaciones realizadas por organizaciones internacionales, principalmente americana y europea, donde enfatizan realizar la traqueostomía abierta o percutánea de forma tardía, buscando reducir el grado de exposición a aerosoles de tracto respiratorio, el cual contiene partículas víricas, capaces de infectar al personal de salud. Cada uno de los procedimientos quirúrgicos se realizó con equipo de protección personal adecuado, lo cual permitió la reducción de exposición y contagio en el personal de salud que realizaba las traqueostomías abiertas.

Durante nuestro estudio, se observó que el promedio de edad que presentaban los pacientes al momento de realizar la traqueostomía abierta, secundario a intubación prolongada por COVID-19 severo fue de 52.3 años, es decir el ancho de población se encuentra dentro de la sexta década de la vida, por lo que, al contrastar este resultado con los obtenidos por Richardson, *et al.* en 2020, observamos que el promedio de edad que ellos registraron durante su estudio fue de 63 años, similar a lo obtenido por Ahmed, *et al.* en 2020; por lo que no representa una diferencia significativa en cuanto a las poblaciones estudiadas en países de primer mundo.

En cuanto a la diferencia con relación al sexo del total de pacientes operados, fue de 48.4% de sexo femenino y 51.56%, el cual no tuvo significancia estadística, sin embargo, se observa esta misma situación en lo reportado por Ahmed, *et al.* en 2020 y Kwak, *et al.* en 2020, siendo el sexo masculino el más prevalente en quienes se realizaron las traqueostomías abiertas.

Al realizar el análisis de los rangos de edad en las que se operaron los 64 pacientes de nuestro estudio, se observó que fue la sexta década de la vida (50-59 años) donde se realizaba más este procedimiento, seguida de la quinta y séptima década de la vida, es decir, el rango de edad en el que se concentró principalmente nuestro mayor número de pacientes operados de traqueostomía es a partir de los 40 años a los 69 años, al realizar

la comparación de pacientes quienes sobrevivieron se encontró que la cuarta década de la vida sigue siendo el principal rango de edad donde hubo mayor número de pacientes que sobrevivieron.

En cuanto a la sobrevida obtenida en nuestro estudio, observamos que fue del 37.5% del total de los pacientes a quienes se les realizó traqueostomía abierta y al momento de comparación *Richardson et al.*, en 2020 solo reporta que la supervivencia fue mayor en pacientes operados; *Breik et al.*, en 2020 reportó una sobrevida del 85% en quienes se les realizó traqueostomía abierta; *Ahmed et al.*, en 2020 reporta haber obtenido una sobrevida de 33% en su población, *Benito et al.* y *Ferro et al.*, en 2021, reportaron una sobrevida del 86.9% y 80.77% respectivamente. *Bilge and Leman* y *Tuna and Birdane*, en 2021 obtuvieron una sobrevida de 42.1% y 45.8%; por último, lo reportado en este año por *Mesalles-Ruiz M. et al.*, fue de sobrevida del 42%. Al hacer nuestro cotejo con lo reportado en la literatura hasta este momento, observamos lo siguiente, los estudios realizados por los diversos autores fueron en su mayoría estudios multicéntricos, con cantidad de pacientes mayor a nuestra unidad sanitaria, así mismo la sobrevida reportada por ellos tienen inmerso a los pacientes con traqueostomía temprana, por lo que en nuestro caso solo se realizó 2 traqueostomías abiertas de toda nuestra población estudiada, siendo de vital importancia realizar esta comparativa para esclarecer si se obtiene una sobrevida mayor en los pacientes en quienes se les realiza traqueostomía temprana; ya que los dos pacientes a quienes se les realizó de forma temprana sobrevivieron y fueron dados de alta a domicilio sin apoyo de ventilación mecánica.

La intubación orotraqueal en nuestros pacientes previo a la traqueostomía abierta fue en su mayoría posterior a los 15 días, derivado de lo recomendado en ese momento por organizaciones norteamericanas y europeas; sin embargo el mayor número de pacientes se les realizó traqueostomía en los días 22 y 25, solo dos pacientes se realizó traqueostomía temprana (antes de los 15 días) y se identificó a un solo paciente a quien se le realizó traqueostomía hasta el día 53, secundario a la evolución clínica de forma estacionaria y tórpida que presento. En comparación con *Kwak, et al.* en 2020, ellos tuvieron un promedio de días hasta la traqueostomía tardía de 25.69 días, siendo de 23.7

días en nuestro estudio, por lo que no hubo una significancia estadística en comparación con lo reportado en este estudio.

Retomando la definición de traqueostomía temprana, en nuestra unidad de salud se realizaron solo 2 traqueostomías tempranas, secundario a la severidad de COVID-19 y que en uno de los casos presentó intubación orotraqueal fallida y edema laríngeo, el otro caso fue secundario a la obstrucción de la cánula orotraqueal e imposibilidad de reintubación, por lo que se realizó traqueostomía temprana de urgencia, lo cual representa el 3.1% de todos los procedimientos realizados. A diferencia de Kwak, *et al.* en 2020, ellos realizaron el 35.5% de traqueostomías tempranas, identificando una disminución de días de estancia intrahospitalaria, disminución de días de apoyo ventilatorio mecánico, disminución del uso de recursos y egreso hospitalario en la mayoría de estos pacientes.

Los días de supervivencia observados posterior a la traqueostomía fue en un rango de 0 días, es decir que fallecieron el mismo día de intervención o antes de las 24 horas posteriores a ella, hasta los 67 días. Esto nos permite observar que la evolución clínica posterior al procedimiento fue de forma variada, identificando que algunos fueron dados de alta de forma temprana y en algunos casos hubo defunción o una estancia intrahospitalaria prolongada por evolución desfavorable, como en algunos casos secundario a neumonía asociada a los cuidados de la salud, incapacidad de retiro de apoyo ventilatorio mecánico o complicaciones propias de la enfermedad.

Posterior al procedimiento quirúrgico, los días de estancia intrahospitalaria en más del 50% de nuestra población fueron menor a los 15 días, donde solo identificamos aun solo paciente que tuvo una estancia prolongada, siendo de 54 días, el cual fue por diversas complicaciones e infecciones asociados a los cuidados de la salud.

Así mismo, al realizar nuestra curva de Kaplan Meier de supervivencia observada en nuestra población, identificamos que el 95% de nuestros pacientes tenía una supervivencia al día posterior del procedimiento quirúrgico, el 50% de nuestra población tenía supervivencia a los 9 días y solo el 1% se registró una supervivencia a los 67 días posterior a la traqueostomía.

Al realizar nuestro análisis de subgrupo con los pacientes que se obtuvo sobrevida, identificamos que el 54% fue del sexo masculino y 46% del sexo femenino, siendo un total de 13 hombres y 11 mujeres respectivamente; lo cual no represento ninguna significancia estadística para nuestro protocolo.

Y de acuerdo con el análisis de rango de edad, observamos que de los pacientes que tuvieron sobrevida posterior a la traqueostomía fue en la cuarta y sexta década de la vida, por lo que los pacientes en dicha década de la vida, tiene mayor porcentaje de sobrevida al realizarse la traqueostomía abierta secundario a intubación prolongada por a COVID-19.

XVIII. CONCLUSIONES

Se observó una sobrevida del 37.5% de todos los pacientes operados de traqueostomía por intubación orotraqueal prolongada, secundario a COVID-19 severa, comparado a los resultados obtenidos por países de primer mundo, nos encontramos en un rango aceptable de sobrevida, por lo que estos pacientes se benefician al realizarse dicho procedimiento.

No existe diferencia en cuanto a la sobrevida obtenida de acuerdo con el sexo de los pacientes, por lo que se no hay diferencia entre estos y ambos se benefician de la traqueostomía abierta.

Las décadas de la vida en la que los pacientes fueron operados de traqueostomía y obtuvieron sobrevida posterior a la intervención fue principalmente la cuarta y sexta década, por lo que estos rangos de edad se vieron beneficiados por la traqueostomía abierta.

Se hace énfasis en que nuestro estudio no se incluyó a pacientes menores de 18 años, por lo que no sabemos si estos puedan presentar una sobrevida más alta o menor a los resultados obtenidos durante nuestro estudio.

De igual forma cabe señalar que las traqueostomías realizadas en nuestro hospital, 96.87% fueron de forma tardía y que el 3.13% se realizaron de forma temprana, observando que al realizar de forma temprana la traqueostomía, se vieron beneficiados estos pacientes, por lo que abre un área de oportunidad para continuar con esta investigación

XIX. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados de nuestro estudio se recomienda:

- Realizar traqueostomías abiertas a los pacientes con COVID-19 severo e intubación orotraqueal prolongada.
- Protocolizar de forma adecuada a estos pacientes y mejorar las condiciones preoperatorias para mejorar la sobrevida obtenida posterior al procedimiento quirúrgico.
- Continuar con el registro y seguimiento de pacientes con COVID-19 severo e intubación orotraqueal prolongada, recabando nuevas variables para su análisis y poder determinar factores pronósticos asociados a la obtención de sobrevida posterior a la traqueostomía abierta.

XX. SUGERENCIAS.

- Ampliar el universo poblacional del presente estudio, incluyendo el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango y otras sedes hospitalarias para obtener mayor número de muestra y enriquecer nuestra base de datos.
- Considerar realizar traqueostomías de forma temprana en pacientes con COVID-19 severo e intubación oro-traqueal prolongada.
- Protocolizar y contar con todos los insumos necesarios para la realización de traqueostomías abiertas en los pacientes con COVID-19 severo e intubación oro-traqueal prolongada.
- Realizar un estudio retrospectivo que analice variables hemodinámicas, ventilatorias, bioquímicas, entre otras, que permita asociar factores pronóstico en la obtención de sobrevida en pacientes COVID-19 severo e intubación oro-traqueal prolongada, operados de traqueostomía abierta.
- Realizar un estudio prospectivo que evalúe las diferencias obtenidas entre traqueostomías abiertas de forma temprana y tardía.

XXI. IMPLICACIONES ÉTICAS.

El presente estudio se realiza de acuerdo con los lineamientos descritos en la declaración de Helsinki, el código de Nuremberg y la Ley General de Salud; los cuales enuncian lo siguiente:

XXI.I Declaración de Helsinki:

- **XXI.I.I Principios Generales:**
 - El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.
 - El progreso de la medicina se basa en la investigación que, en último término, debe incluir estudios en seres humanos.
 - El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.
 - La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
 - Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.
 - La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente.

- El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación.
- Privacidad y confidencialidad:
 - Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal.

XXI.II Código de Nuremberg:

- 16.2.1 Normas éticas sobre experimentación en seres humanos.
 - Debido a que el presente estudio no se lleva a cabo ninguna experimentación en seres humanos, no se infringe ninguna recomendación emitida.

XXI.III Ley General de Salud:

- XXI.III.I Título Quinto; Investigación para la Salud:
 - Artículo 96: La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:
 - II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.
 - III. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población.
 - V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud.
 - Artículo 100: La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:
 - II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo.
 - III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación.

XXII. BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.

1. Guan WJ, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020 Apr 30;382(18):1708-1720.
2. Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical Care Utilization for the COVID-19 Outbreak in Lombardy, Italy: Early Experience and Forecast During an Emergency Response. *JAMA*. 2020;323(16):1545–1546.
3. Berlin DA, Gulick RM, Martinez FJ. Severe Covid-19. *N Engl J Med*. 2020 Dec 17;383(25):2451-2460.
4. Gandhi RT, Lynch JB, Del Rio C. Mild or Moderate Covid-19. *N Engl J Med*. 2020 Oct 29;383(18):1757-1766.
5. Shrestha GS, Shrestha N, Lamsal R, Pradhan S, Shrestha A, Canelli R, Ortega R. Emergency Intubation in Covid-19. *N Engl J Med*. 2021 Feb 18;384(7): e20.
6. Piazza, C., Filauro, M., Dikkers, F.G. et al. Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 278, 1–7 (2021).
7. Eileen Kelly, Wallace Sarah and Puthuchearu. Prolonged Intubation and Tracheostomy in COVID-19 Survivors. *ICU Management & Practice*. 2020. Volume 20 - Issue 4: 243-249.
8. Adly A, Youssef TA, El-Begermy MM, Younis HM. Timing of tracheostomy in patients with prolonged endotracheal intubation: a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Mar;275(3):679-690.
9. McGrath BA, Brenner MJ, Warrillow SJ, et al. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. *Lancet Respir Med*. 2020 Jul;8(7):717-725.
10. Tay JK, Khoo ML, Loh WS. Surgical Considerations for Tracheostomy During the COVID-19 Pandemic: Lessons Learned From the Severe Acute Respiratory Syndrome Outbreak. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 Jun 1;146(6):517-518.

11. Sommer, D.D., Engels, P.T., Weitzel, E. et al. Recommendations from the CSO-HNS taskforce on performance of tracheotomy during the COVID-19 pandemic. *J of Otolaryngol - Head & Neck Surg* 49, 23 (2020).
12. Kwak PE, Connors JR, Benedict PA, et al. Early Outcomes From Early Tracheostomy for Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021;147(3):239–244.
13. Omar Breik, Neil Sharma, Camilla Dawson, et al. Safety and 30-day outcomes of tracheostomy for COVID-19: a prospective observational cohort study. *Br J Anaesth*. 2020 Dec;125(6):872-879.
14. Martin-Villares C, Pérez Molina-Ramírez C, Bartolomé-Benito M, et al. Outcome of 1890 tracheostomies for critical COVID-19 patients: a national cohort study in Spain. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021 May;278(5):1605-1612.
15. Ahmed Y, Cao A, Thal A, Shah S, Kinkhabwala C, et al. Tracheotomy Outcomes in 64 Ventilated COVID-19 Patients at a High-Volume Center in Bronx, NY. *Laryngoscope*. 2021 Jun;131(6): E1797-E1804.
16. Benito DA, Bestourous DE, Tong JY, Pasick LJ, Sataloff RT. Tracheotomy in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-analysis of Weaning, Decannulation, and Survival. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2021;165(3):398-405.
17. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020;323(20):2052–2059.
18. Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología. (06 de julio de 2022). COVID-19 México. <https://datos.covid-19.conacyt.mx/#DOView>
19. Gobierno de México, Procuraduría Federal del Consumidor. (03 de junio de 2022). Transparencia en precios de hospitales. <https://www.gob.mx/profeco/es/articulos/transparencia-en-precios-de-hospitales?idiom=es>
20. Avilés-Jurado FX, Prieto-Alhambra D, González-Sánchez N, et al. Timing, Complications, and Safety of Tracheotomy in Critically Ill Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021;147(1):41–48.

21. McGrath, Brendan A., et al. "Tracheostomy for COVID-19: Business as Usual?" *British Journal of Anaesthesia*, vol. 125, no. 6, 2020, pp. 867-871.
22. Singhal, T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *Indian J Pediatr* **87**, 281–286 (2020).
23. M, Adil SF, Alkhatlan HZ, Tahir MN, Saif S, Khan M, Khan ST. COVID-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far. *Molecules*. 2020 Dec 23;26(1):39.
24. Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res*. 2020 Mar 16; 24:91-98.
25. He, F, Deng, Y, Li, W. Coronavirus disease 2019: What we know? *J Med Virol*. 2020; 92: 719– 725.
26. Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol*. 2019 Mar;17(3):181-192.
27. Osuchowski, Marcin F et al. The COVID-19 puzzle: deciphering pathophysiology and phenotypes of a new disease entity. Yuki K, Fujiogi M, Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review. *Clin Immunol*. 2020 Jun; 215:108427.
28. Yuki K, Fujiogi M, Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review. *Clin Immunol*. 2020 Jun; 215:108427.
29. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. (06 de Julio de 2022). <https://covid19.who.int/>
30. Mary Kathryn Bohn et al. Pathophysiology of COVID-19: Mechanisms Underlying Disease Severity and Progression. *Physiology* 2020 35:5, 288-301.
31. Joseph R. Shiber. *Critical Care of COVID-19 in the Emergency Department*. Springer, Cham, 2021.
32. Grant C. Fowler. *Pfenninger and Fowler's Procedures for Primary Care*. Elsevier, 4 ed. 2020.
33. Carla R. Lamb et al. Use of Tracheostomy During the COVID-19 Pandemic American College of Chest Physicians/American Association for Bronchology and Interventional Pulmonology/Association of Interventional Pulmonology Program

Directors Expert Panel Report. Chest, 2020-10-01, Vol. 158, No. 4, Pag 1499-1514.

34. Rosenthal, R, *et al.* Mental Conditioning to Perform Common Operations in General Surgery Training. Springer, Cham 2020.
35. Farias, T. *et al.* Tracheostomy, A Surgical Guide. Springer, Cham, 2018.
36. Ferro, A. *et al.* Systematic review and meta-analysis of tracheostomy outcomes in COVID-19 patients. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 59 (2021) 1013–1023.
37. Tuna B, and Birdane L. The Efficacy of Tracheotomy for Covid-19 Pneumonia: Impacts on Survival and Prognostic Factors. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2021 Jul 6:1-6.
38. Mesalles-Ruiz M, *et al.* Outcomes and survival of tracheostomised patients during the COVID-19 pandemic in a third level hospital. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2022 Jun;279(6):3095-3103.
39. Farlow JL, *et al.* Tracheostomy for COVID-19 respiratory failure: timing, ventilatory characteristics, and outcomes. J Thorac Dis. 2021 Jul;13(7):4137-4145.
40. Mahmood K, *et al.* Tracheostomy for COVID-19 Respiratory Failure: Multidisciplinary, Multicenter Data on Timing, Technique, and Outcomes. Ann Surg. 2021 Aug 1;274(2):234-239.

Anexo. Formato de recolección de datos

Ficha de identificación.			
Nombre	ID	Edad	Sexo
Fecha de hospitalización	Fecha de traqueostomía	Fecha de defunción	Fecha de alta