



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

EXPERIENCIA EN INTUBACIÓN CON EL USO DE AEROSOL BOX, EN
CIRUGÍAS NO CARDIACAS EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA
ESPECIALIDAD

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA:

EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA MARIA FERNANDA MÉNDEZ ROLDÁN

TUTOR DE TESIS:

DRA CLAUDIA CRISTINA CORTÉS FLORES

CIUDAD DE MEXICO, ABRIL 2023



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.

**DR. PORFIRIO VISOSO PALACIOS
DIRECTOR
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PETRÓLEOS MEXICANOS**

**DR. HUMBERTO COTA GOMEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PETRÓLEOS MEXICANOS**

**DRA. PAULA IVETTE FUENTES CASTRO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PETRÓLEOS MEXICANOS**

**DRA CLAUDIA CRISTINA CORTES FLORES
TUTOR DE TESIS
ADSCRITO SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PETRÓLEOS MEXICANOS**

Hospital Central Sur de Alta Especialidad



11 MAY 2023

DEPTO. ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

INDICE

INDICE	3
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
MATERIAL Y MÉTODOS	9
DISEÑO DEL ESTUDIO	10
COMITÉ DE ÉTICA	10
POBLACIÓN	10
CRITERIOS DE SELECCIÓN	10
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	10
DEFINICIONES	11
ENCUESTA AEROSOL-BOX.....	15
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	16
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	20
CONCLUSIONES	21
CONFLICTO DE INTERESES	24
REFERENCIAS	25

Experiencia en intubación con el uso de aerosol box, en cirugías no cardíacas en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad

Autores: María Fernanda Méndez Roldán¹ , Claudia Cristina Cortés Flores²

- a) Residente de Anestesiología, Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México.
- b) Médico Adscrito, Departamento de Anestesiología, Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México MD

Correspondencia:

Dra. María Fernanda Méndez Roldán
Anillo Periférico (Blvd. Adolfo Ruíz Cortines) 4091, Colonia: Fuentes del Pedregal,
CP. 14140 Alcaldía de Tlalpan, Ciudad de México.
Correo electrónico: fernandamenrold@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: La pandemia por coronavirus-2019 (Covid-19), ha establecido uno de los mayores retos en el sector salud en las últimas décadas, el personal médico encargado del manejo de la vía aérea tiene 6 veces mayor riesgo de contagio, por lo que el implemento de nuevas herramientas como la Aerosol-Box (AB) sugiere una mayor protección en el proceso de intubación dentro y fuera de quirófano.

Objetivo: presentar la experiencia del uso de la AB como dispositivo de barrera en el manejo de la vía aérea en cirugías no cardíacas. **Material y Métodos:** Se trata de un estudio retrospectivo de pacientes sometidos a cirugías no cardíacas bajo anestesia general, en el que manejo de la vía aérea requirió el uso de AB en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex, en la ciudad de México en el periodo del 1º de Marzo al 1º de julio de 2020. **Resultados:** Se realizaron 50 cirugías en total, correspondientes a 47 pacientes, 35 (72.9%) mujeres, con un promedio de edad de 56.67 años. Los procedimientos quirúrgicos fueron realizados principalmente por el servicio de cirugía general con 25 (50%) de los procedimientos. De manera global se logró la intubación en todos los procedimientos. Se utilizó la AB en 32 (64%) de las cirugías. En el manejo de la vía aérea en el que se utilizó AB, se tuvo éxito al primer intento 27 (84.4%) de los procedimientos. De los anesthesiólogos que realizaron los procedimientos, 12 (80%) refirieron sentirse protegidos, 14 (93.3%) manifestaron incomodidad en su aplicación y solo 3 (20%) recomendarían su uso. **Conclusión:** Nuestros datos sugieren que el uso de la AB como dispositivo de barrera en el manejo de la vía aérea en cirugías no cardíacas limita la tasa de éxito en la intubación y su aprobación en su uso es reducida.

Palabras clave: **Vía aérea, Aerosol-Box, Covid-19, Intubación, Protección**

ABSTRACT

Introduction: The coronavirus-2019 (Covid-19) pandemic has established one of the biggest challenges in the health sector in recent decades, the medical personnel in charge of managing the airway has a 6-fold higher risk of contagion, so the implementation of new tools such as the Aerosol-Box (AB) suggest greater protection in the intubation process inside and outside the operating room.

Objective: to present the experience of the use of BA as a barrier device in the management of the airway in non-cardiac surgeries. **Material and Methods:** This is a retrospective study of patients undergoing non-cardiac surgeries under general anesthesia, in which airway management required the use of BA at the Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex, in the city of Mexico. in the period from March 1 to July 1, 2020. **Results:** A total of 50 surgeries were performed, corresponding to 47 patients, 35 (72.9%) women, with an average age of 56.67 years. Surgical procedures were performed mainly by the general surgery service with 25 (50%) of the procedures. In general, intubation was achieved in all procedures. BA was used in 32 (64%) of the surgeries. In airway management using AB, 27 (84.4%) of the procedures were successful on the first attempt. Of the anesthesiologists who performed the procedures, 12 (80%) reported feeling protected, 14 (93.3%) reported discomfort in its application and only 3 (20%) would recommend its use. **Conclusion:** Our data suggest that the use of BA as a barrier device in airway management in non-cardiac surgeries limits the success rate of intubation and its approval for use is low.

Keyword: Airway, Aerosol-box, Covid-19, Intubation, Protection

INTRODUCCIÓN

Los coronavirus (CVS) son virus de ARN, envueltos una sola hebra que se encuentran en humanos y otros mamíferos, como perros, gatos, pollos, vacas, cerdos y aves.(1) Los murciélagos son huéspedes naturales importantes de alfacoronavirus y betacoronavirus.(2) El pariente más cercano al SARS-CoV-2 conocido hasta la fecha es un coronavirus de murciélago detectado en *Rhinolophus affinis* de la provincia de Yunnan, China, llamado 'RaTG13', cuya secuencia del genoma de longitud completa es 96,2% idéntica a la del SARS-CoV-2². (3) Sin embargo los brotes secundarios a CVS no son algo nuevo para la humanidad, el primer coronavirus que causó una enfermedad grave fue el síndrome respiratorio agudo severo (SARS), que se pensó que se originó en Foshan, China, y resultó en la pandemia de SARS-CoV 2002-2003.² El segundo fue el Oriente Medio causado por el coronavirus. síndrome respiratorio (MERS), que se originó en la península arábiga en 2012³. Como nuevo betacoronavirus, el SARS-CoV-2 comparte una identidad de secuencia genómica del 79% con el SARS-CoV y el 50% con MERS-CoV⁴. Su organización del genoma se comparte con otros betacoronavirus-⁴

La pandemia por coronavirus-2019 (Covid-19), ha establecido uno de los mayores retos en el sector salud en las últimas décadas, protocolizar el manejo de pacientes, que requieren algún tipo de abordaje sea clínico ó quirúrgico, y la protección de los trabajadores de la salud han tomado un rol esencial desde el inicio de la emergencia internacional(1-2).

El coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo es un coronavirus altamente transmisible y patógeno que surgió a fines de 2019 y ha causado una pandemia de enfermedad respiratoria aguda, llamada 'enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), que amenaza la salud humana y la seguridad pública. (14)

Al 25 de julio del 2020, la organización mundial de la salud (WHO), ha reportado 15 581 009 casos y 635 173 muertes a nivel mundial, México es el 6to país con el mayor número de casos (385, 036) y 4to en decesos (43 374). Entre las primeros reportes acerca de los contagios en trabajadores de la salud fue en China, actualmente los datos reportados para el mes de agosto 2022, son un número total de casos de 543 935 393, con un total de muertes oficiales reportadas de 6 350 765, y un total de pacientes recuperados de 520 732 817 pacientes.(11)

Dentro de los países con mayor número de casos en la actualidad se encuentra Estados Unidos con 88, 794, 286 casos, en segundo lugar India con 43, 403,329 casos y tercer lugar Brasil con 32, 078, 638 casos reportados. Actualmente México a reportado un total de casos de 6, 013, 076 casos, con un total de muertes de 325,576 y total de pacientes recuperados de 5,510, 459 casos(13).

La transmisión del SARS-CoV-2 agente que causa el Covid-19, es principalmente por gotas y aerosoles, es estima que el personal médico encargado del manejo de la vía aérea tiene 6 veces mayor riesgo de contagio(6) , por lo que el correcto uso del equipo de protección personal (EPP) y el implemento de nuevas herramientas para disminuir la exposición es fundamental. Entre estos nuevos dispositivos, se encuentra aquellos con función de barrera llamados Aerosolbox (AB), originalmente diseñados por el Dr. Hsien-Yung (7,8), con un uso no solo exclusivo en la habitación o area designada para pacientes contagiados por Covid-19, también empleado dentro de quirófano como parte de los nuevos protocolos para protección del personal médico, desafortunadamente la evidencia sugiere limitantes en su aplicación (9-10).

El correcto uso no solamente en intubaciones fuera de la sala de quirófano, y las limitantes que este pudiera presentar para el anestesiólogo debe ser expuesto para su mejoría o su desuso, por lo que el objetivo del trabajo es presentar la experiencia del uso de la AB como dispositivo de barrera en el manejo de la vía aérea en cirugías no cardiacas.(14)

Actualmente existe la nueva variante del SARS-CoV-2 la cual tiene nuevas características epidemiológicas y biológicas, que la hace más contagiosa que otras variantes del SARS-CoV-2. Sin embargo, la tasa de mortalidad de la variante Omicron del SARS-CoV-2 es menor.(16) Las manifestaciones clínicas de esta nueva variante son las de una "infección leve", que incluyen dolor de cabeza, dolor corporal, dolor muscular, tos, fiebre, mialgia generalizada y fatiga severa. Sus características es que infecta a personas más jóvenes y de mediana edad que las variantes anteriores. Los establecimientos de salud de todo el mundo deben tomar medidas preventivas inmediatas para detener los brotes de esta variante patógena emergente y reemergente en todo el mundo para minimizar la carga de morbilidad para la humanidad (17)

MATERIAL Y MÉTODOS

Se colectaron datos demográficos (género, edad, peso, talla, índice de masa corporal) antecedentes de enfermedades crónico degenerativas (diabetes mellitus, hipertensión arterial, insuficiencia renal crónica), toxicomanías (tabaquismo, etilismo), signos vitales (presión arterial, frecuencia cardiaca, temperatura, frecuencia respiratoria , saturación de oxígeno), resultados de laboratorios (plaquetas, hemoglobina, hematocrito, leucocitos, glucosa, creatinina, INR, TTP, TP), predictores de vía aérea (Mallampati, patil aldreti, bellhouse dore, distancia esternomentoniana) al igual que datos relaciones con el proceso de intubación orotraqueal (uso de aerosolbox, Cormack-Lehane fármacos utilizados, hoja de laringoscopio, uso de guía, número de tubo endotraqueal, número de intentos, complicaciones), datos relacionados al procedimiento quirúrgico (especialidad, tipo de intervención, duración del acto quirúrgico) y mortalidad a 30 días después de la cirugía.

Fueron excluidos aquellos pacientes que requirieron anestesia regional, o aquellos en los que no se logró tener los datos completos. Antes de cada procedimiento se solicitó el consentimiento informado para cada pacientes.

Diseño del Estudio

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, retrospectivo con una base de datos prospectiva

Comité de Ética

El estudio recibió la aprobación del Comité de Ética del Hospital Central Sur de Alta Especialidad con el número 22-2021

Población

Se trata de un estudio retrospectivo derivado de una base de datos prospectiva, con información obtenida de expedientes electrónicos de pacientes sometidos a cirugías no cardíacas bajo anestesia general, en el que manejo de la vía aérea requirió el uso de Aerosolbox por el departamento de anestesiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex, en la ciudad de México en el periodo del 1º de Marzo al 1º de julio de 2020.

Criterios de Selección

Los *criterios de inclusión* fueron pacientes que requirieron cirugía no cardíaca con anestesia general bajo protocolo Covid-19

Los *criterios de exclusión* aquellos pacientes que requirieron anestesia regional, o aquellos en los que no se logró tener los datos completos. Antes de cada procedimiento se solicitó el consentimiento informado para cada pacientes

Descripción general del estudio

Se trata de un estudio retrospectivo derivado de una base de datos prospectiva, con información obtenida de expedientes electrónicos de pacientes sometidos a cirugías

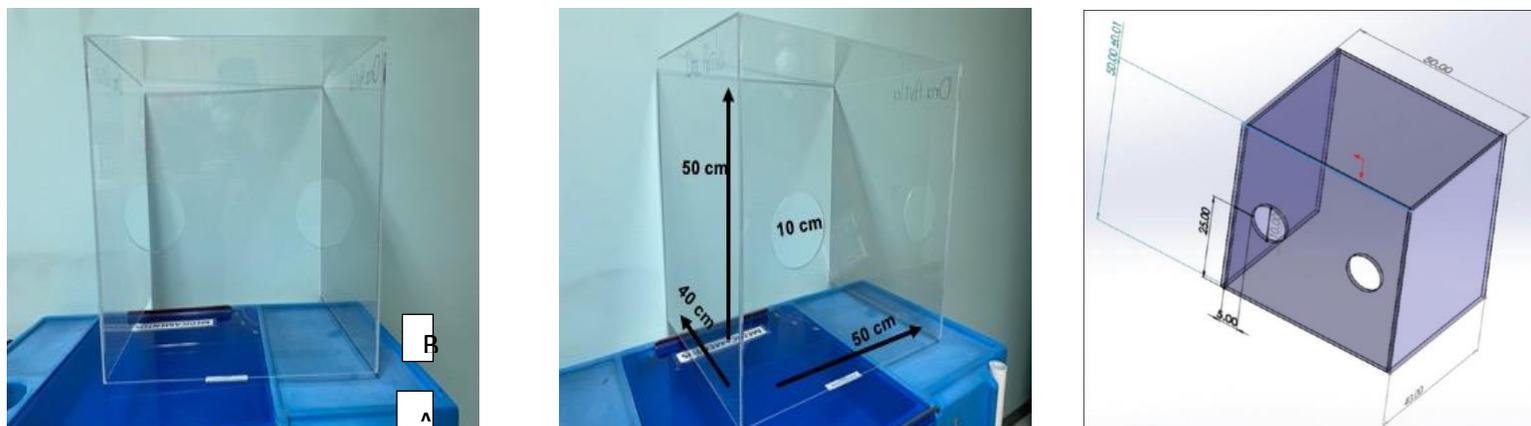
no cardíacas bajo anestesia general, en el que manejo de la vía aérea requirió el uso de Aerosolbox por el departamento de anestesiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex, en la ciudad de México en el periodo del 1º de Marzo al 1º de julio de 2020. Se colectaron datos demográficos (género, edad, peso, talla, índice de masa corporal) antecedentes de enfermedades crónico degenerativas (diabetes mellitus, hipertensión arterial, insuficiencia renal crónica), toxicomanías (tabaquismo, etilismo), signos vitales (presión arterial, frecuencia cardiaca, temperatura, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno), resultados de laboratorios (plaquetas, hemoglobina, hematocrito, leucocitos, glucosa, creatinina, INR, TTP, TP), predictores de vía aérea (Mallampati, patil aldreti, bellhouse dore, distancia esternomentoniana) al igual que datos relaciones con el proceso de intubación orotraqueal (uso de aerosolbox, Cormack-Lehane fármacos utilizados, hoja de laringoscopia, uso de guía, número de tubo endotraqueal, número de intentos, complicaciones), datos relacionados al procedimiento quirúrgico (especialidad, tipo de intervención, duración del acto quirúrgico) y mortalidad a 30 días después de la cirugía.

Definiciones

Se utilizaron las siguientes definiciones a lo largo del estudio:

- Aerosol-Box: un cubo de acrílico transparente, de 50 cm (20 pulgadas) de alto x 50 cm (20 pulgadas) de ancho x 40 cm (16 pulgadas) de profundidad, con dos de 10 cm (4 in) aberturas circulares a 25 cm (10 in) de la base y 5 cm de la cara lateral del lado del operador
- *Paciente positivo*: paciente diagnosticado de Covid-19 con PCR positiva;
- *Laringoscopia exitosa*: intubación lograda en el primer intento;
- *Laringoscopia fallida*: incapacidad para insertar el tubo a través de la orofaringe en la tráquea.
- *Malestar del operador para la intubación*: limitación de los movimientos naturales de los brazos a través de los puertos de la caja de aerosol y / o limitación percibida para la instrumentación de la vía aérea.

2.- Figura: Aerosol-Box dimensiones y disposición de puertos para el operador.



Preparación previa intubación

Los anestesiólogos asignados a cada procedimiento quirúrgico usaron el EPP de acuerdo con las pautas institucionales para la intubación dentro de quirófano bajo protocolo por contingencia COVID-19, que consistía en un careta, gafas, mascarilla N95, bata y guantes. Los dispositivos para intubación se proporcionaron por parte del servicio de anestesiología que fueron elegidos a juicio del anestesiólogo tratante, que consistieron en laringoscopio estándar de Macintosh, Jiaxing, Zhejiang, Chinacon, con disposición de hojas número 3 y 4 ó videolaringoscopio King Visión con hoja 3.

Aersololbox

La caja de aerosol fue descrita por primera vez por el Dr. Hsein Yung Lai de Taiwán. El dispositivo se sugirió como una barrera adicional de protección durante la intubación, donde la exposición de los trabajadores sanitarios al virus en forma de aerosoles es alta.(19)

El diseño utilizado fue el de primera generación que consiste en un cubo de acrílico transparente, con dimensiones de 50 cm (20 in) de alto x 50 cm (20 in) de ancho y 40 cm (16 in) de profundidad, que incorpora dos aperturas circulares a 25 cm (10 in) de la base y 5 cm de la cara lateral, cada orificio de 10 cm (4 in) de ancho para la manipulación de médico para realizar la intubación (figura 1)

Intubación

Posterior a la colocación del EPP, siguiendo protocolo para cirugía segura se realiza verificación del adecuado funcionamiento de la maquina de anestesia, equipo de reanimación y fármacos se ingresa paciente a sala de quirófano y verificando catéter venoso periférico permeable a soluciones en paciente, se realiza monitoreo no invasivo con pulsioximetria, baumanómetro y electrocardiograma. Se inicia procedimiento anestésico, con lineamientos bajo contingencia Covid-19, el operador asignado a vía aérea se colocaba en la parte superior de la mesa quirúrgica, posicionándola a la altura del apofisis xifoide del anestesiólogo, se coloca el laringoscopio armado en lado izquierdo con respecto al eje de la cabeza del paciente, se coloca el tubo endotraqueal a utilizar del lado derecho, posterior a ello se posiciona la AB, pidiendo al paciente que pliegue sus brazos al cuerpo, el segundo anestesiólogo se ubica a un lado del paciente para administración de medicamentos, aplicación de pneumotaponamiento y retiro de la AB. Bajo secuencia de inducción rápida y con base al peso corporal se administraba fentanilo (3-4 microgramos/kilo de peso), propofol (1-2 miligramo/kilo de peso) y rocuronio (1 miligramo/Kg de peso) se da latencia farmacológica de 1 minuto, posterior al periodo de latencia por el puerto derecho, se introducía brazo del operador para manipulación y posicionamiento del cuello a nivel de la articulación atlanto/axoidea, por el puerto izquierdo de la AB se introducía brazo del operador para realizar laringoscopia directa, introduciendo la hoja de laringoscopio de la derecho de la comisura labial, lateralizando la lengua hacia la izquierda, posteriormente se avanza la hoja en forma media hasta ver la epiglotis, entonces se dirigía el mango hacia arriba y adelante con el fin de desplazar los tejidos blandos de la faringe apreciando

las cuerdas vocales, se introducía tuboendotraqueal y se realizaba pneumotaponamiento con 5 cc por parte del segundo operador, posterior se retira los brazos de los puertos de la AB, y se retira la AB de la cabecera del paciente, se corrobora la correcta colocación del mismo y la ventilación uniforme de ambos campos pulmonares por medio de capnografía, auscultación e inspección de movimientos de ambos hemitorax, se fija tubo a comisura labial y se conecta a ventilador mecánico a través de circuito anestésico semi-cerrado.

Encuesta (anexo 1)

Posterior a la realización de los procedimientos se les realizó una encuesta de satisfacción con el uso del AB a los anestesiólogos participantes. Dicha encuesta consistía en 9 preguntas correspondientes a la comodidad, limitantes y aplicación de la AB en el manejo de la vía aérea en el quirófano.

El cuestionario se aplicó por vía electrónica, tomaba un aproximado de 10 minutos el realizarlo y era totalmente anónima ya que no se solicitaron datos personales de los encuestados.

CUESTIONARIO AEROSOL-BOX EN SALA DE QUIROFANO PARA CIRUGÍA NO CARDÍACA.

El siguiente cuestionario se encuentra dirigido al anestesiólogo en la intubación con respecto al uso del dispositivo de protección “Aerosol-box”.

Por favor de circular o marcar en el cuadro correspondiente:

1. ¿Usted se siente protegido con el uso de la Aerosol-Box en sala de quirófano? Si No
2. ¿Usted se sintió confianza y/o protección al usar la Aerosol-Box? Si No
3. ¿Usted cree que el uso de la Aerosol-Box, limita la manipulación de dispositivos de vía aérea (King Vision, dispositivos supraglóticos)? Si No
4. ¿El laringoscopio que usted utilizó, contactó con la Aerosol-Box y limitó su uso? Si No
5. ¿El tiempo promedio de intubación aumento con el uso de la caja? Si No
6. ¿Requirió la ayuda de un segundo ayudante para sostener la caja? Si No
7. ¿Usted preferiría no haber utilizar la aerosol-box? Si No
8. De las siguientes opciones marque cuales aspectos usted modificaría
Altura de la caja
Ancho de la caja
Dimensiones de los puertos para las manos
9. ¿Usted recomendaría el uso de la Aerosol-Box? Si No

Análisis estadístico

Los resultados se evaluaron utilizando estadística descriptiva, para la distribución no paramétrica: medianas e intervalos mínimos-máximos, frecuencias absolutas y relativas. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS 24 para Mac.

RESULTADOS

Se realizaron 50 cirugías en total, correspondientes a 47 pacientes, 35 (72.9%) mujeres, con un promedio de edad de 56.67 años, la principal comorbilidad manifestada fue hipertensión arterial en 14 (29.2%), resto de los datos se observan en la tabla número 1.

De los predictores de vía aérea evaluados, 24 (48%) se refirieron con mallampati grado II, 32 (64%) con patil aldreti grado II y 29 (58%) con bellhouse dore grado I, el resto de los predictores se muestran en la tabla 2.

Los procedimientos quirúrgicos fueron realizados principalmente por el servicio de cirugía general con 25 (50%) de los procedimientos, seguido de neurocirugía 10 (20.0%), oncología con 8 (16%), traumatología y ortopedia con 6 (12%), y ginecología 1 (2.%), con un tiempo quirúrgico promedio de 143 (55-300) minutos y tiempo anestésico de 180 (94-360) minutos . La principal cirugía ejecutada fue laparotomía exploradora con 15 (30%), el resto de los procedimientos se establecen en la gráfica 1.

Tabla 1.- Características antropométricas de los pacientes intervenidos quirúrgicamente.

Características Antropométricas	Cirugías N=50 N(%)
Mujeres	35 (72.9)
Edad (Años)	56.67 (30-60.2)
Peso (Kg)	78 (50-100)
Estatura (m)	1.73 (1.47-1.85)
Índice de masa corporal	31.3 (22.2-40.50)

Condición Nutricional	Cirugías N=50 N(%)
Peso Normal	8(12.8)
Sobrepeso	6 (25.6)
Obesidad Grado 1	14 (43.6)
Obesidad Grado 2	6 (15.4)
Obesidad Grado 3	1 (2.6)

Tabla 1.- Características antropométricas de los pacientes intervenidos quirúrgicamente.

Sintomatología Covid-19	
Disnea	25 (53.19)
Tos	14 (29.87)
Fiebre	9(19.15)
Odinofagia	20 (42.5)
Cefalea	18 (38.3)
Mialgia	9 (19.14)
Artralgia	11(23.4)
Diarrea	1(2.12)

Enfermedades Crónico degenerativas	Cirugías N=50 N(%)
Diabetes Mellitus Tipo 2	13 (27.65)
Hipertension arterial	14 (29.7)
Tabaquismo	8(17.02)

Tabla 2.- Predictores de vía aérea en pacientes intervenidos quirúrgicamente.

Cormack-Lehan	Total & Porcentaje
I	20(42.1%)
II	13 (27.6%)
III	9(19.1%)
IV	5(10.6%)
Mallampati	Total & Porcentaje
I	15(31.3%)
II	32(68.3%)
III	1 (2.12%)
IV	2 (4.2%)

Bellhouse dore	Total & Porcentaje
I	29 (61.7%)
II	15 (31.9%)
III	6 (12.7%)
Distancia Esterno-mentoneana	Total & Porc(centaje)
I	21 (44.6%)
II	25(53.1%)
III	(2.12%)

Gráfica 1.- Cirugías realizadas periodo 1ero marzo-1ero junio 2020.

El síntoma más común fue disnea en 25 casos (%) con una saturación media de oxígeno antes de la intubación del 88%. La Tabla 4 muestra los resultados de laboratorio y los parámetros vitales antes de la intubación.



Tabla 4.- Resultados de laboratorio y signos vitales previo a manejo avanzado de la vía aérea.

Resultados de Laboratorio	Promedio (mediana; mínimo-maximo)
Hemoglobina	12.4±4.5 (16.9-7.2)
Hematocrito	40.34±4.33 (44.6; -36.6)
Plaquetas	233.1±123.4(200; 109-356.7)
Leucocitos	9.76±4.1(12.3; 4.58-16.1)
Neutrofilos	8.73±3.64(8.74; 3.60-16.49)
Glucosa	115±54(112; 61-420)
Creatinina	1.1±0.78(1.02; .45-2.60)

Signos Vitales	
Frecuencia cardiaca	93±20.0(85; 73-123)
Frecuencia respiratoria	27±4 (20; 23-31)
Presión arterial	130/55±20(130/77; 150/75-110/35)
Saturación	90±2(91; 97-88)

De manera global se logró la intubación en todos los procedimientos. Se utilizó la AB en 32 (64%) de las cirugías, de las 18 (36%) laringoscopias en las que se retiró la AB el principal motivo fue la comodidad del operador en 10 (55.5%), seguido de múltiples intentos en 8 (44.5%). En el manejo de la vía aérea en el que se utilizó AB, se tuvo éxito al primer intento 27 (84.4%) de los procedimientos.

Se reportó un Cormack-Lehan I en 20 (40%) de todos los procedimientos, se utilizó laringoscopio clásico en 42 (84%), y videolaringoscopio en 8 (16%), siendo la hoja número 3 la de mayor frecuencia en 40 (80%) y el tubo endotraqueal más utilizado fue el #7.5 23 (46%), en ninguno de los manejos de la vía aérea se utilizó guía, se reportaron 2 (4%) complicaciones siendo todos traumatismo de la vía aérea, el resto de los datos de las intubaciones se muestran en la tabla 4.

Tabla 4.- Datos de intubación en pacientes intervenidos quirúrgicamente.

Laringoscopia		N=50
		N(%)
Intentos		
Primer		25(53.19%)
Segundo		15(31.9%)
Tercero		5(10.6%)
>3 intentos		2 (4.2%)

Tubo endotraqueal	
#7.5	23(48.9)
#8.0	19(40.42%)
#8.5	5(10.63%)

Hoja de Laringoscopio	
#3	40 (85.10%)
#4	7 (14.89%)

De los 15 anestesiólogos que realizaron los 50 procedimientos, se les aplicó una encuesta con respecto a la comodidad en el uso de la AB dentro de quirófano, en los que 12 (80%) refirieron sentirse protegidos, 14 (93.3%) manifestaron incomodidad en su uso, el 100% de los anestesiólogos concordaron en la limitación en la manipulación de los dispositivos de vía aérea, y su contacto con las paredes de la misma, 11 (73.3%) reportaron migración de la AB en el manejo de la vía aérea. En cuanto a la manera de realizar la laringoscopia 14 (93.3%) consideraron que sería mejor sin el uso de la AB, 13 (86.66%) preferirán no haber utilizado la AB y 14 (93.3%) consideró que el correcto uso del EPP es suficiente para evitar contagios y solo 3(20%) recomendaría el uso de la AB para el manejo de la vía aérea en quirófano.

Se realizó seguimiento de la mortalidad a 30 días de los pacientes en el que solo (1) 2.2% falleció.

DISCUSIÓN

A principios de 2020, la rápida propagación de la pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) (22) puso a los anestesiólogos a la vanguardia. El repentino aumento de pacientes provocó una escasez imprevista de equipos de protección necesarios para proteger a los trabajadores de la salud durante las intubaciones de un virus altamente contagioso (23). Varias innovaciones nacieron como un requisito inmediato para abordar el problema. Uno de ellos es la caja de aerosol que se ha vuelto popular dentro de la comunidad de anestesia(24).

De acuerdo a nuestros datos, el uso de la AB para el manejo de la vía aérea en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca representa una herramienta que limita el rendimiento del anestesiólogo. (25)

La enfermedad por Covid-19 su principal transmisión predominantemente es por propagación de gotas y contacto directo con el paciente o superficies contaminadas (27). Los procedimientos durante el manejo inicial de la vía aérea, pueden generar aerosoles que aumentarán el riesgo de transmisión, por lo que el extremar precauciones y protocolizar el manejo dentro de quirófano, no solamente tiene como finalidad el proteger al anestesiólogo, la finalidad real es proteger a todo el staff médico Actualmente existe lineamientos establecidos para actos quirúrgico durante la pandemia (29) , sin embargo aun el uso de la AB no se recomienda de manera general

Nuestro estudio tiene limitantes que deben mencionarse, como el tipo de diseño retrospectivo, el tamaño de la muestra y el uso solamente de una generación de AB. A pesar de lo anterior nuestro estudio representa el segundo en el que se reporta el uso de la AB dentro de la sala de quirófano.(31)

Otra limitación del estudio es que fue un estudio retrospectivo, que se realizo durante la pandemia, lo cual conlleva a probables datos erróneos (33), faltantes o perdidos. Las respuestas de la encuesta de satisfacción acerca del uso de la caja aerosol box, fueron subjetivas, sin embargo, las respuestas concordaron dentro del equipo de trabajo de los médicos anestesiólogos del centro médico. (35)

No se documentaron datos de duración de la intubación, así como no se logró analizar cuidadosamente los datos de las tasas de infección del equipo de anestesiología encargados del abordaje de la vía aérea. Por otro punto a nuestro conocimiento, este es el segundo estudio clínico sobre el uso de cajas de aerosol en prevención de la transmisión de COVID-19 en cirugías no cardíacas(26).

Actualmente el uso de las AB están en desuso en el país, por la poca practicidad que con llevaba el uso de la misma, y la poca diferencia de los resultados en cuestión de la protección ante la infección entre su uso y no uso de la misma.

CONCLUSIONES

La caja de aerosol se desarrolló y diseminó rápidamente para minimizar la exposición viral durante los procedimientos de aerosolización durante la pandemia de COVID-19, sin embargo, es posible que los usuarios no se familiarizaron en la forma de usar y limpiar dicho dispositivo.(20)

Nuestros datos sugieren que el uso de la AB como dispositivo de barrera en el manejo de la vía aérea en cirugías no cardíacas interfiere en la tasa de éxito en la intubación, ya que en el caso particular de nuestro centro hospitalario el adiestramiento para su uso no fue el mejor planeado, ya que se contaba con poca experiencia a nivel nacional.

Actualmente se cuenta con más información al respecto, lo que ayuda a comprender su manejo, con lo cual la aerosol puede reducir significativamente la exposición a las contaminaciones por aerosoles, pero con un mayor tiempo de intubación y una menor movilidad y visibilidad del operador. Además, la diferencia en el grado de contaminación entre el uso y no uso de una caja de aerosol podría compensarse con el adecuado uso del equipo de protección personal (EPP), lo cual se llevará a cabo con un buen adiestramiento en el personal de salud, para su uso y retiro de este.

Las Aerosol-Box para la protección de los médicos anesthesiólogos, durante el manejo de la vía aérea en cirugías no cardíacas se ha documentado que agrega complejidad al abordaje de la vía aérea, y representa un riesgo para la seguridad de los pacientes con un efecto protector deficiente para los trabajadores de la salud cuando no se dispone de EPP adecuado, así como de una buena técnica. Los resultados encontrados, confirman estas hipótesis, y se sugieren limitar su uso para la intubación y manejo de la vía aérea en pacientes COVID positivos. La mejor evidencia es el adecuado adiestramiento para el uso y retiro del equipo de protección personal.

Actualmente no hay evidencia científica de que el uso de una caja de aerosol prevenga la infección por patógenos respiratorios. Sin embargo, es razonable suponer que la caja puede proporcionar una protección similar a la esperada con un protector facial o gafas. La caja de aerosol no debe usarse como sustituto del equipo de protección recomendado, como una máscara N95, batas, etc.

La intubación dentro de una caja crea limitaciones en el espacio, el rango de movimientos de la mano, así como restricciones en la movilidad de la cabeza del paciente. Esto puede dificultar el proceso de intubación. El uso de dispositivos de asistencia como bougies puede ser un desafío para los trabajadores sanitarios.

CONFLICTO DE INTERESES

Todos los autores declaran no tener conflictos de interés

REFERENCIAS

- 1.- Bianco, F., Incollingo, P., Grossi, U., & Gallo, G. (2020). Preventing transmission among operating room staff during COVID-19 pandemic: the role of the Aerosol Box and other personal protective equipment. *Updates in surgery*, 1–4. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s13304-020-00818-2>
- 2.- Patriti, A., Eugeni, E., & Guerra, F. (2020). What happened to surgical emergencies in the era of COVID-19 outbreak? Considerations of surgeons working in an Italian COVID-19 red zone. *Updates in surgery*, 72(2), 309–310. <https://doi.org/10.1007/s13304-020-00779-6>
- 3.- Zhan, M., Qin, Y., Xue, X., & Zhu, S. (2020). Death from Covid-19 of 23 Health Care Workers in China. *The New England journal of medicine*, 382(23), 2267–2268. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2005696>
- 4.-Levene, L. S., Coles, B., Davies, M. J., Hanif, W., Zaccardi, F., & Khunti, K. (2020). COVID-19 cumulative mortality rates for frontline healthcare staff in England. *The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners*, 70(696), 327–328. <https://doi.org/10.3399/bjgp20X710837>
- 5.- Mahase E. (2020). Covid-19: Deaths in Mexico triple since reopening began in June. *BMJ (Clinical research ed.)*, 370, m2753. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2753>
- 6.- Begley, J. L., Lavery, K. E., Nickson, C. P., & Brewster, D. J. (2020). The aerosol box for intubation in coronavirus disease 2019 patients: an in-situ simulation crossover study. *Anaesthesia*, 75(8), 1014–1021. <https://doi.org/10.1111/anae.15115>
- 7.- K. E. Taiwanese doctor invents device to protect US doctors against coronavirus. Taiwan News.2020 [Available from: <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3902435>.
- 8.- Canelli R, Connor CW, Gonzalez M, Nozari A, Ortega R. Barrier Enclosure during Endotracheal Intubation. *N Engl J Med*. 2020;382(20):1957-8.
- 9.- Malik JS, Jenner C, Ward PA. Maximising application of the aerosol box in protecting healthcare workers during the COVID-19 pandemic. *Anaesthesia*. 2020;75(7):974-5.

- 10.- Simpson JP, Wong DN, Verco L, Carter R, Dzikowski M, Chan PY. Measurement of airborne particle exposure during simulated tracheal intubation using various proposed aerosol containment devices during the COVID-19 pandemic. *Anaesthesia*. 2020.
- 11.- Cook, T. M., El-Boghdadly, K., McGuire, B., McNarry, A. F., Patel, A., & Higgs, A. (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 Anaesthetists. *Anaesthesia*, 75(6), 785–799.
<https://doi.org/10.1111/anae.15054>
- 12.- COVIDSurg Collaborative (2020). Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic. *The British journal of surgery*, 10.1002/bjs.11646. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/bjs.11646>
- 13-Nikhil KirtipalShiv BharadwajSang Gu KangPene et al., 2003. From SARS to SARS-Cov2, insights or structure, pathogenicity and immunity aspects of pandemic human coronaviruses. Science Directs. *Infections, Genetics and Evolution* 85 (2020)
- 14.- Ben Hu 1,3, Hua Guo 1,2,3, Peng Zhou. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews | MICROBIOLOGY*. volume 19 | March 2021
- 15.- S.A. MEO1, A.S. MEO1, F.F. AL-JASSIR2, D.C. KLONOFF3. Omicron SARS-CoV-2 new variant: global prevalence and biological and clinical characteristics. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 202
16. Wiersinga, W.J., Rhodes, A., Cheng, A.C., Peacock, S.J. & Prescott, H.C. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA* **324**, 782-793 (2020).
17. Zhou, P., *et al.* A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* **579**, 270-273 (2020).

18. Zaki, A.M., van Boheemen, S., Bestebroer, T.M., Osterhaus, A.D. & Fouchier, R.A. Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia. *N Engl J Med* **367**, 1814-1820 (2012).
19. Chan, J.F., *et al.* Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. *Emerg Microbes Infect* **9**, 221-236 (2020).
- 20.. Rodriguez-Morales, A.J., *et al.* Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis* **34**, 101623 (2020).
21. Lewis, D. Is the coronavirus airborne? Experts can't agree. *Nature* **580**, 175 (2020).
22. Hu, B., Guo, H., Zhou, P. & Shi, Z.L. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol* **19**, 141-154 (2021).
23. Jordan, I., *et al.* Transmission of SARS-CoV-2 infection among children in summer schools applying stringent control measures in Barcelona, Spain. *Clin Infect Dis* (2021).
24. Shi, P., *et al.* Clinical characteristics of imported and second-generation coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases in Shaanxi outside Wuhan, China: a multicentre retrospective study. *Epidemiol Infect* **148**, e238 (2020).
25. Truong, T.T., *et al.* Persistent SARS-CoV-2 infection and increasing viral variants in children and young adults with impaired humoral immunity. *medRxiv* (2021).

26. Wang, D., *et al.* Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* **323**, 1061-1069 (2020).
27. Huang, Y., *et al.* SARS-CoV-2 Viral Load in Clinical Samples from Critically Ill Patients. *Am J Respir Crit Care Med* **201**, 1435-1438 (2020).
28. Pan, Y., Zhang, D., Yang, P., Poon, L.L.M. & Wang, Q. Viral load of SARCoV-2 in clinical samples. *Lancet Infect Dis* **20**, 411-412 (2020).
29. WHO. COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC. (2020).
30. Sorbello, M., *et al.* The Italian coronavirus disease 2019 outbreak: recommendations from clinical practice. *Anaesthesia* **75**, 724-732 (2020).
31. Health workers bear brunt of COVID-19 infections. Vol. 2020 (2020).
32. Fabiel, C. COVID-19 Has Killed Close To 300 U.S. Health Care Workers, New Data From CDC Shows. (2020).
33. Oré, D. Why the coronavirus is killing so many of Mexico's healthcare workers. (2020).
34. Lockhart, S.L., Duggan, L.V., Wax, R.S., Saad, S. & Grocott, H.P. Personal protective equipment (PPE) for both anesthesiologists and other airway managers: principles and practice during the COVID-19 pandemic. *Can J Anaesth* **67**, 1005-1015 (2020).
35. Morawska, L. & Milton, D.K. It Is Time to Address Airborne Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clin Infect Dis* **71**, 2311-2313 (2020).

