



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO



**“FRECUENCIA DE VENTILACIÓN DIFÍCIL EN  
PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA  
GENERAL ASOCIADO A CRITERIOS DE  
LANGERON”**

TESIS DE ESPECIALIDAD ANESTESIOLOGÍA

RESIDENTE DE ANESTESIOLOGÍA

Dra. Susana Jaimes San Vicente

ASESOR DE TESIS

Dra. Salome Alejandra Oriol López



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



**2019**  
AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR  
EMILIANO ZAPATA

Ciudad de México, Julio 2019



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.

## AUTORIZACIÓN DE TESIS

---

DR. JAIME MELLADO ÁBREGO  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

---

DR. VÍCTOR MANUEL FLORES MÉNDEZ  
JEFE DE POSGRADO  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

---

DR. JOSÉ ANTONIO CASTELAZO ARREDONDO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

---

DRA. SALOME ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ  
DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

Estudio aprobado por el comité de ética e investigación del Hospital Juárez de México

## INDICE

RESÚMEN .....	4
MARCO TEÓRICO.....	5
ESCALAS PREDICTIVAS.....	5
EPIDEMIOLOGÍA .....	6
FACTORES QUE AFECTAN LA VENTILACIÓN .....	7
COMPLICACIONES .....	9
VENTILACIÓN DIFÍCIL EN EL PACIENTE OBESO.....	10
VENTILACIÓN EN PACIENTES CON SAOS.....	11
PACIENTES CON PRESENCIA DE BARBA Y/O BIGOTE .....	12
EDENTULIA COMO CRITERIO DE VENTILACIÓN DIFÍCIL .....	12
MANEJO DE VENTILACIÓN DIFÍCIL .....	12
JUSTIFICACIÓN .....	16
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	17
OBJETIVOS.....	17
METODOLOGÍA.....	18
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN .....	18
MATERIAL Y MÉTODOS .....	21
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	22
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIÓN .....	28
RECURSOS .....	29
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2018-2019.....	30
BIBLIOGRAFÍA.....	31

## RESÚMEN

Antecedentes: La morbilidad y mortalidad relacionadas a los problemas de la vía respiratoria tienen un porcentaje significativo en la práctica anestésica diaria, una vía aérea difícil es aquella situación clínica en la cual un anesestesiólogo con entrenamiento experimenta dificultad desde la ventilación hasta la intubación; por lo cual es importante realizar una adecuada valoración con ayuda de criterios ya establecidos que puedan predecir si nos enfrentamos a una vía aérea difícil.

Metodología: Mediante un análisis de estadística descriptiva valoramos la frecuencia de ventilación difícil por medio de la escala de HAN en 199 pacientes sometidos a anestesia general en el HJM que cumplen con 2 o más criterios de Langeron.

Resultados: La ventilación en la escala de HAN mostró ventilación difícil en el 22% de los casos; las mujeres el 10% grado III; los 76 hombres 11.6% grado III y el 0.5 % grado IV. Los criterios de Langeron que se cuantificaron fueron: edad promedio de 54 años, IMC 32 kg/m<sup>2</sup>, presencia de barba o bigote 30%, SAOS 22% y edentulia 50%.

Conclusiones Los criterios de manera independiente no presentan un alto porcentaje de frecuencia, pero contar con dos o más de ellos aumenta el riesgo de vía aérea difícil, y anticiparlo puede disminuir la morbimortalidad asociada con una ventilación fallida.

## MARCO TEÓRICO

El manejo de la vía aérea es todos los pacientes que serán sometidos a cirugía es primordial para el anesthesiólogo, así como la predicción de posibles complicaciones, y su manejo rápido y eficaz. La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) define como vía aérea difícil a la existencia de factores clínicos que complican la ventilación con mascarilla facial, la intubación endotraqueal o ambas, realizada por una persona experimentada. (1)

La ventilación difícil se define como la dificultad del anesthesiólogo capacitado para mantener la saturación de oxígeno por arriba de 90% con una fracción inspirada de oxígeno al 100% y la intubación difícil se define como la necesidad de más de tres intentos por parte de un experto para la intubación o más de diez minutos para conseguirla. (2)

La ventilación con mascarilla facial no es comúnmente evaluada de manera objetiva en la práctica clínica cotidiana, pero de manera empírica la experiencia de numerosos anesthesiólogos relaciona la dificultad de ventilación con mascarilla facial con la dificultad para obtener una adecuada visualización glótica bajo laringoscopia directa, basándose en esto utilizan los algoritmos de vía aérea para evitar eventos adversos. (2)

Al efectuar la historia clínica es fundamental realizar la valoración de las vías respiratorias incluyendo cabeza, cuello, hábito corporal, etcétera, pues puede haber variaciones en las características anatómicas o trastornos patológicos preexistentes. La situación más peligrosa se presenta cuando es imposible una intubación y hay una ventilación inadecuada, por lo que es de vital importancia predecirlo.

### ESCALAS PREDICTIVAS

La morbilidad y mortalidad relacionadas a los problemas de la vía respiratoria tienen un porcentaje significativo en la práctica anestésica diaria, son frecuentes la ventilación inadecuada, la intubación esofágica y la intubación traqueal difícil; pese a que hay múltiples escalas que evalúan la probabilidad de intubación difícil y la visualización durante la laringoscopia, no existían escalas para calificar la ventilación con mascarilla facial hasta que el Dr. Richard Han y cols. propusieron en el año 2004 la siguiente escala para calificar la dificultad de ventilación, asignando un puntaje de 0 a 4 dependiendo de la dificultad, por lo que se define ventilación difícil como grado III ó IV. (2)

Grado 0: No se intentó ventilación con mascarilla facial.

Grado I: Se ventiló fácilmente con mascarilla facial.

Grado II: Hubo necesidad de un dispositivo supraglótico para la adecuada ventilación.

Grado III: Ventilación difícil (inestable, inadecuada, necesitó ayuda de otra persona)

Grado IV: No se logró ventilación con mascarilla facial.

Posteriormente Langeron y colaboradores publicaron un estudio de predicción de dificultad para ventilar con mascarilla, en el cual hubo una incidencia de 5% de los casos, aumentando el riesgo de intubación difícil en estos pacientes. Se establecieron cinco criterios independientes como factores de riesgo para ventilación difícil con mascarilla, siendo un mejor indicador de ventilación difícil la presencia de dos criterios:

- Edad mayor a 55 años
- Índice de masa corporal mayor de 26 kg/m<sup>2</sup>
- Edentulia parcial o total
- Presencia de barba o bigote
- Presencia de SAOS.

En los artículos médicos no se describe de manera frecuente la relación entre estas dos escalas y la información publicada sobre ésta es escasa. El reconocer a un paciente con riesgo de tener dificultad a la ventilación, de acuerdo a las características ya mencionadas, también está relacionado con el riesgo de tener una laringoscopia difícil y, en algunas ocasiones, el hecho de no reunir estas características o estar ausentes tampoco garantiza la fácil exposición de la laringe mediante laringoscopia directa. (3)

Puesto que las 5 variables son predictores independientes de ventilación difícil, Langeron definió un puntaje simple de predicción, observando que la presencia de dos criterios tenía una sensibilidad de 0.72 a comparación de una simple evaluación subjetiva con una sensibilidad menor de 0.17; por lo que al ser un puntaje de predicción simple permite la advertencia sobre una situación de alto riesgo y un mejor manejo anticipado de la vía aérea. (3)

## EPIDEMIOLOGÍA DE VENTILACIÓN DIFÍCIL CON MASCARILLA FACIAL

La morbilidad y mortalidad relacionadas a los problemas de la vía respiratoria tienen un porcentaje significativo en la práctica anestésica diaria, actualmente no se tiene

una cifra exacta en México de incidencia y prevalencia de ventilación difícil con mascarilla facial, por lo que nos basamos en las estadísticas varios autores.

La incidencia de ventilación difícil reportada en Gran Bretaña es de 2-6 en 300; y la asociación con la intubación difícil es de 1 en 300. De manera poco frecuente se presenta el no poder intubar/ventilar, sin embargo esto sigue representando >25% de muertes relacionadas a la anestesia. (4)

La ventilación imposible con mascarilla es menos predecible, con estimaciones de 0.07– 0.16%, con 21 millones de procedimientos de anestesia general realizados anualmente en los Estados Unidos, esto equivale a 15,000 –34,000 ventilaciones imposibles con mascarilla por año. (5)

Ji Ming menciona que:

“un informe reciente de Nørskov *et al.* de 188,064 casos en una base de datos de anestesia danesa, 3154 (93%) intubaciones difíciles y 857 (94%) casos de difícil ventilación con mascarilla, fueron imprevistos” (3, p631).

## FACTORES QUE AFECTAN LA VENTILACIÓN

La ventilación exitosa con mascarilla facial involucra el flujo de oxígeno desde una fuente de presión positiva a los pulmones del paciente.

El flujo de gas a lo largo de la vía aérea está inversamente relacionado con la resistencia y directamente relacionado con la disminución de la presión a lo largo de ese trayecto. (6)

### Asociados a anestesia:

La experiencia del médico y el uso adecuado del equipo. La habilidad de la ventilación se logra a través del entrenamiento y se mantiene a través de la práctica regular, esto ayuda a abordar problemas comunes, como la posición del paciente, las maniobras de las vías respiratorias y el tamaño del equipo.

La ventilación puede dificultarse por otras causas como el uso de una mascarilla facial de tamaño incorrecto, fallas con la máquina de anestesia o el circuito anestésico. (6)

Se han descrito varios métodos para sostener una mascarilla facial y lograr un sellado adecuado, incluida la técnica en C-E comúnmente utilizada, donde el pulgar y el dedo índice forman una forma de C sobre la máscara, mientras que el tercer, cuarto y quinto dedos forman una forma de E y traccionan la mandíbula hacia la mascarilla.

Con la técnica doble C-E o también conocida como a 2 manos, cada pulgar e índice forman una forma de C sobre cada lado de la mascarilla, mientras que los dedos tercero, cuarto y quinto de ambas manos traccionan la mandíbula hacia la mascarilla.

Estas dos técnicas son las más utilizadas en el ámbito de la anestesiología, sin embargo existen otras menos conocidas pero igual de útiles, la técnica V-E utiliza el pulgar y la eminencia hipotenar sobre cada lado de la máscara mientras que los dedos segundo a quinto levantan la mandíbula hacia arriba, y la técnica en V donde la mano gira de manera que la muñeca del proveedor de atención esté en la barbilla; el pulgar se coloca en un lado de la mascarilla, los dedos segundo a cuarto se colocan en el lado opuesto de la mascarilla y el quinto dedo tracciona la barbilla. (5)

#### Asociados al paciente:

---

Tejidos Blandos	Lengua grande, epiglotis larga, edema de vía aérea superior.
Reacción fisiológica	Laringoespasma o broncoespasmo.
Anatomía anormal	Edentulia, tumores en vía aérea, cuerpos extraños, neumotórax, fístulas broncopleurales, deformidad torácica, etc.

---

Otros factores importantes incluyen la obesidad, edad, el sexo masculino, clasificación de Mallampati, capacidad de protrusión mandibular y la historia de apnea obstructiva del sueño. (7)

Varios valores de IMC se han utilizado en trabajos de investigación, con uno tan bajo como 26 kg / m<sup>2</sup> siendo un predictor estadísticamente significativo de ventilación difícil. Una circunferencia de cuello alto (> 40 cm), que es asociada con la obesidad, también aumenta la probabilidad de dificultad para ventilar.

El aumento de la edad es otro factor de riesgo y es probable que esto se deba a la pérdida de elasticidad en los tejidos y la presencia de enfermedad pulmonar en algunos casos; la prueba de protrusión mandibular proporciona al evaluador una indicación de la capacidad de realizar un empuje mandibular adecuado, y es importante en pacientes con riesgo de colapso de la vía aérea superior. (8)

### COMPLICACIONES DE UNA VENTILACIÓN DIFÍCIL

Una ventilación difícil puede causar numerosas complicaciones, la principal preocupación es la falta de oxigenación del paciente que puede causar la muerte, hipoxia cerebral o isquemia miocárdica. Otras complicaciones incluyen lesiones en los ojos, la nariz y boca. (9)

Las lesiones oculares pueden ocurrir debido a un trauma directo de la máscara o los dedos; los gases secos que se escapan de la máscara también pueden causar daño. La cánula puede causar lesiones y sangrado que puede comprometer aún más las vías respiratorias.

Los pacientes pueden desarrollar lesiones por presión debido al uso excesivo de la fuerza con la máscara contra la nariz. La boca y la orofaringe contienen muchas estructuras que pueden lesionarse durante una ventilación difícil; estos incluyen dientes, labios, paladar blando, úvula y nervios. La falta de lubricación y el uso excesivo de la fuerza para la inserción de las cánulas de las vías respiratorias pueden aumentar el riesgo de este tipo de trauma. (10)

En comparación con la ventilación con una sola mano, los enfoques a dos manos proporcionan un mejor sellado y producen mayores volúmenes tidales, pero requieren de un proveedor adicional o una máquina para suministrar las respiraciones de presión positiva.

Aunque posiblemente esté infrautilizado, el apoyarse de un ventilador mecánico para administrar respiraciones de presión positiva mientras se coloca la mascarilla con adecuada fijación puede ser ventajoso; libera ambas manos para la aplicación de mascarillas y proporciona información de diagnóstico adicional (p. ej., se puede diferenciar una fuga, o problemas de resistencia). (10)

El ajuste de las presiones máximas a 20 cm H<sub>2</sub>O disminuyen el riesgo de insuflación gástrica inadvertida, aunque la evidencia más reciente sugiere que 15 cm H<sub>2</sub>O pueden causar menos insuflación gástrica.

La posibilidad de practicar la ventilación con mascarilla facial constituye una cuestión clave para la toma de decisiones. Por tanto, siempre se recomienda la ventilación con mascarilla facial sin demora, utilizando un 100% de oxígeno tras la inducción de anestesia general. (11)

## VENTILACIÓN DIFÍCIL EN EL PACIENTE OBESO

Leoni menciona que en el estudio que realizó con el objetivo de estimar la prevalencia de ventilación difícil en el paciente obeso concluyó lo siguiente

“En nuestro estudio un 8.8% de pacientes mostró dificultad para ventilar con mascarilla acorde al grado III” (4, p153)

Esta prevalencia es significativamente más alta que las reportadas en la población adulta general, por lo que la ventilación difícil con mascarilla facial ocurre con mayor frecuencia en los pacientes obesos.

Es bien sabido que un 20% de la capacidad residual funcional con respecto a los valores normales disminuye cuando el índice de masa corporal aumenta por encima de 30 kg / m<sup>2</sup>, la misma disminuye exponencialmente a medida que aumenta más de 40 kg / m<sup>2</sup>, lo que hace que los pacientes obesos respiren cerca de su volumen residual lo que lleva a una desaturación por apnea más rápida y profunda como resultado de la inducción de la anestesia a pesar de una preoxigenación adecuada.

Además, el aumento de la deposición de grasa en la faringe aumenta la probabilidad de que la relajación de los músculos de las vías respiratorias superiores provoque el colapso de las paredes blandas entre la úvula y la epiglotis, lo que dificulta la ventilación con mascarilla facial. (8)

Desafortunadamente, incluso la evaluación preoperatoria más cuidadosa es incapaz de predecir con suficiente precisión el grado de estos cambios dinámicos, por lo tanto, reduce la capacidad del anestesiólogo para identificar una vía aérea difícil.

Se ha recomendado la intubación rutinaria en modo de vigilia de pacientes con obesidad mórbida para minimizar la aparición de hipoxia severa y desaturación, sin

embargo, este enfoque es a menudo tedioso ya que puede generar incomodidad para el paciente y a menudo es innecesario.

De las técnicas de ventilación con mascarilla facial previamente mencionadas, se dice que las dos más utilizadas en el paciente obeso son la técnica C-E a dos manos y la técnica V-E a dos manos, estas dos técnicas son las últimas medidas de rescate para intubación imposible en caso de fallar los utilizar dispositivos supraglóticos, para la intervención quirúrgica. (10)

M. Fei realizó una comparación entre estas dos técnicas, en donde concluyo a técnica V-E a dos manos se asoció con una mayor efectividad de la ventilación con mascarilla que la técnica C-E.

La técnica V-E está soportada por varios factores; cuando un individuo en plano anestésico profundo está en posición supina, la lengua cae en dirección posterior obstruyendo el velo del paladar y por ende la vía aérea superior, por lo que la permeabilidad de las vías respiratorias mejora con la extensión del cuello y la tracción de la mandíbula. (10)

## VENTILACIÓN EN PACIENTES CON SAOS

Cattano realizó un estudio donde observo los factores de riesgo de ventilación difícil más comunes en este tipo de pacientes donde confirmó muchos factores ya antes mencionados como la edad, el cuello corto, presencia de barba/bigote, IMC en grados de sobrepeso y obesidad, pero lo más importante es la circunferencia del cuello, que ha sido asociado con vías aéreas difíciles sobre todo en pacientes obesos.

Curiosamente, la circunferencia del cuello y el IMC también son determinantes importantes para la detección de SAOS, lo que puede provocar cierta relación entre SAOS y ventilación difícil.

El estudio confirmó que los pacientes con SAOS tienen un mayor riesgo de presentar ventilación difícil, e invitan a realizar una evaluación sistemática de SAOS con el objetivo de identificar una categoría de pacientes en riesgo no solo de vía

aérea difícil, sino también de presentar complicaciones postoperatorias derivado a esto. (12)

## PACIENTES CON PRESENCIA DE BARBA Y/O BIGOTE

La presencia de vello facial es un riesgo importante para el grado III, el mal ajuste de la mascarilla y la fuga de oxígeno son la característica que relaciona la presencia de una barba y un grado III.

Una barba es el único factor de riesgo fácilmente modificable, y estamos obligados a informar a los pacientes y recomendar que se afeiten previo al procedimiento, especialmente si cuentan con otros factores de riesgo. (13)

## EDENTULIA COMO CRITERIO DE VENTILACIÓN DIFÍCIL

Este es un problema que conduce a la atrofia de los huesos y los músculos buccinadores, por lo que esta pérdida de estructura crea una brecha entre las mejillas y la máscara, lo que provoca fuga de flujo de oxígeno, sin embargo hay maniobras que disminuyen este problema como lo son la luxación temporomandibular, o el uso de prótesis que mejoran la ventilación, aunque no siempre es exitosa y hay que recurrir a otros dispositivos. (14)

## MANEJO DE VENTILACIÓN DIFÍCIL

El manejo de ventilación difícil se puede dividir en dos escenarios: esperado e inesperado. Con el esperado, se pueden tomar medidas simples, como afeitarse, perder peso y mantener las prótesis postizas para mejorar el sellado y eliminarlas inmediatamente antes de la intubación.

Como en todos los casos, debe formarse un plan que permita la preparación del equipo necesario. La preoxigenación óptima es de vital importancia con el objetivo de proporcionar un mayor tiempo de apnea para permitir más tiempo el manejo de la vía aérea antes de que disminuya la saturación de oxígeno del paciente. (7)

A menudo se utiliza la técnica de intubación con paciente despierto en personas que cuenten con criterios de ventilación e intubación difícil, el objetivo de está, es no perder la ventilación espontanea por parte del paciente, ya que de no poderse ventilar o intubar, se comprometería seriamente su vida.

La intubación “despierto” puede ser técnicamente desafiante para el anestesiólogo y psicológicamente estresante para los pacientes; y no está libre de riesgos, ya que los pacientes pueden experimentar eventos adversos como obstrucción o regurgitación durante el proceso de asegurar la vía aérea, y generalmente requiere de broncoscopia de fibra óptica la cuál es costosa, no siempre está disponible y requiere habilidad y entrenamiento para usarse, por lo que de primera instancia se llevan a cabo técnicas menos invasivas. (15)

Ji Ming llevo a cabo un estudio donde desarrollo una inducción gradual inhalatoria con sevoflurano con una prueba simultánea de permeabilidad de las vías respiratorias a través de la ventilación con mascarilla durante el proceso de inducción; si en algún momento la ventilación con mascarilla se volvía difícil, los pacientes se despertaban y se realizaba una intubación traqueal con paciente despierto. Concluyó que la mayoría de los pacientes con vía aérea difícil anticipada 94.19% pudieron mantener una adecuada ventilación espontánea y oxigenación incluso después de la pérdida de conciencia; solo el 5.81% no paso la prueba de ventilación, requiriendo a cambiar a la técnica de intubación despierto. (15)

Otras técnicas como el posicionamiento adecuado del paciente ayuda a mejorar el tiempo de apnea, sobre todo en pacientes obesos, la oreja debe estar al mismo nivel que la horquilla del esternón y, por lo tanto, puede ser necesario colocarlo en posición de rampa. La posición en rampa ayuda a mejorar la ventilación y la vista de laringoscopia alineando los ejes oral, faríngeo y laríngeo.

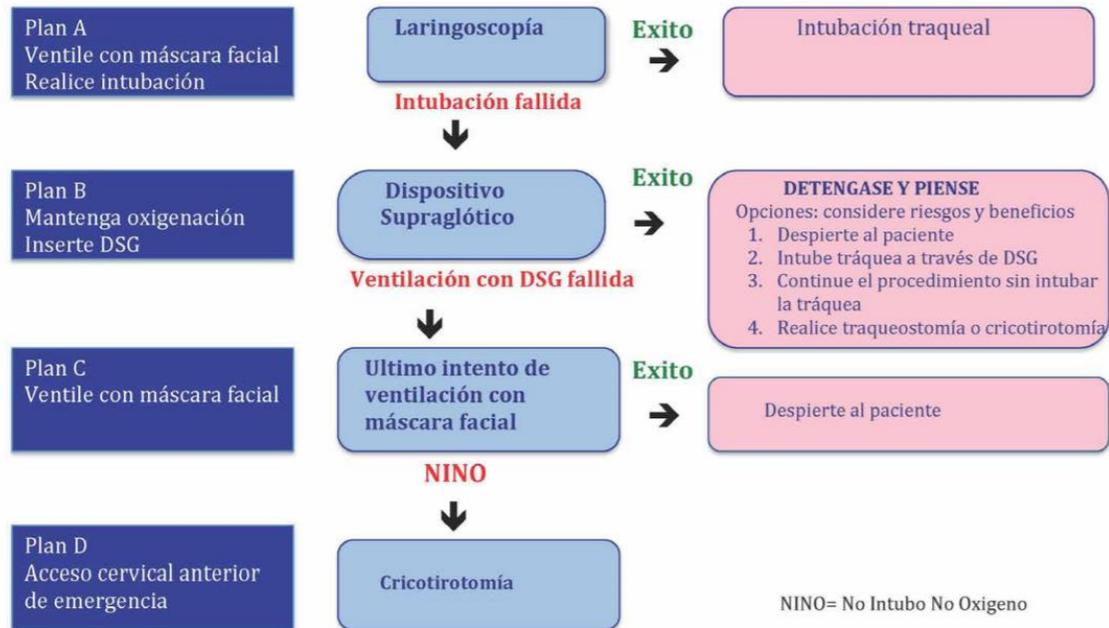
Si se predice una ventilación difícil, pero se anticipa una intubación fácil, se puede considerar la inducción de secuencia rápida. El beneficio de este enfoque es el inicio más rápido del bloqueo neuromuscular para facilitar la intubación temprana sin la necesidad de ventilar al paciente. (7)

La última actualización 2015 de de la Difficult Airway Society nos brinda un algoritmo que nos muestra paso a paso el manejo de vía aérea difícil en caso de no poder ventilar e intubar al paciente, donde se muestra que en el escenario más crítico que de no poder ventilar se tiene que recurrir a la vía quirúrgica de urgencia.



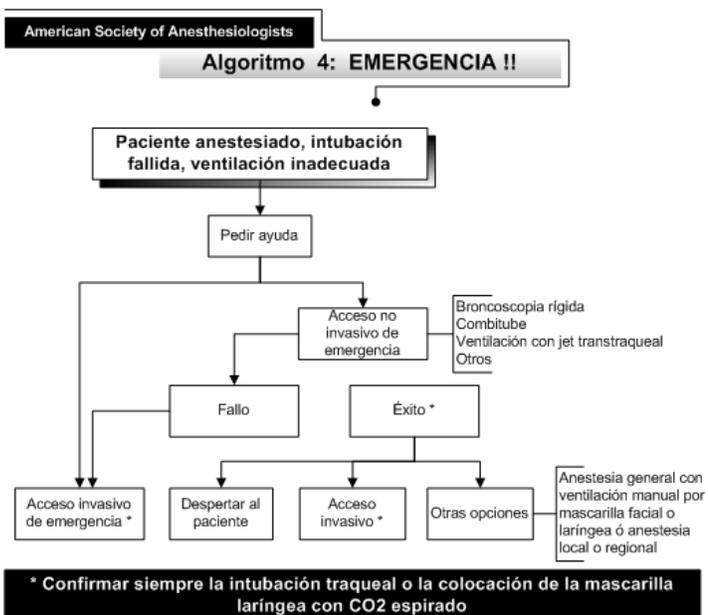
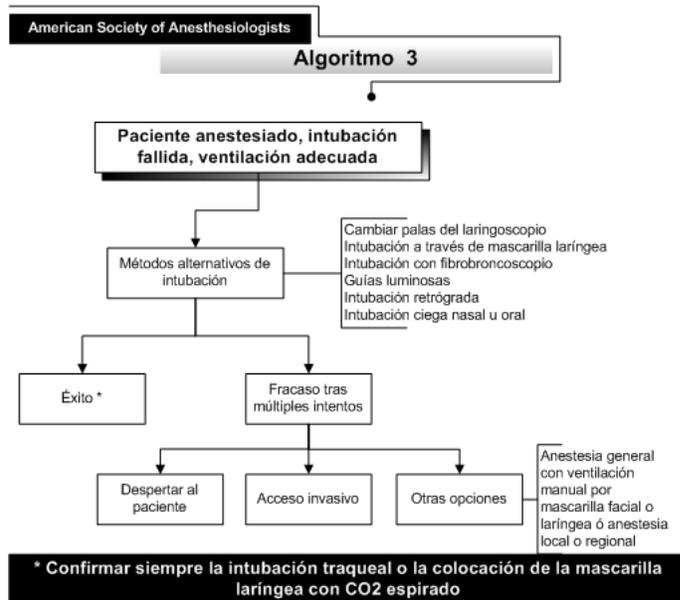
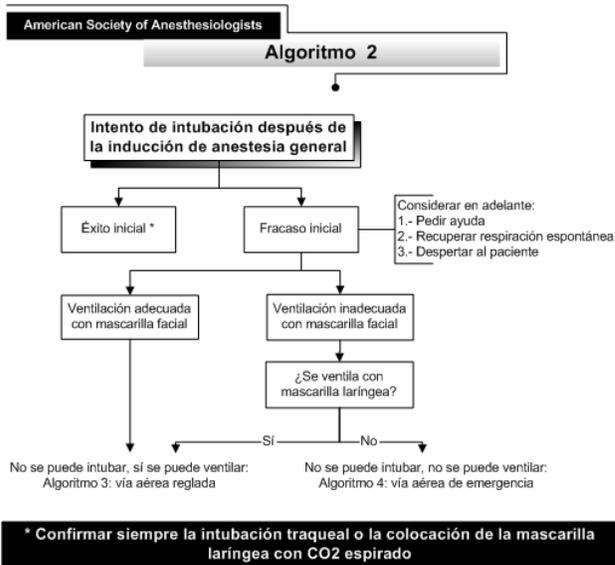
2015

## DAS Guías de intubación difícil Resumen



(16) Este diagrama de flujo forma parte de las guías de la DAS para la intubación difícil anticipada en adultos 2015

La ASA también maneja algoritmos sobre vía aérea difícil, los cuales concuerdan con los de las guías DAS en la ventaja de poder ventilar al paciente en caso de intubación fallida.



Algoritmos de la ASA para vía aérea difícil (1)

## JUSTIFICACIÓN

La valoración del riesgo de ventilación difícil muchas veces se subestima, tanto en la práctica diaria como en la literatura, se ha descrito que la incidencia de ventilación difícil con mascarilla es de 2-6 en 300 pacientes, y se ha asociado a intubación difícil con una incidencia de 1 en 300 pacientes. (4) Sin embargo los casos de ventilación fallida representan hasta un 25 % de todas las muertes relacionadas a la anestesia y pocos estudios han investigado factores de riesgo, por lo que predecir la dificultad para ventilar sigue siendo un desafío.

El no poder ventilar previo a un intento de intubación o posterior a una intubación fallida puede aumentar el riesgo de una ventilación imposible lo que se asocia a mayor morbimortalidad (4)

Langeron agrupo cinco de los criterios más característicos que por si solos no generan un impacto predictivo importante; sin embargo al agruparlos, descubrió que la presencia de dos o más de ellos aumentan el valor predictivo de pacientes con riesgo de ventilación difícil, con una sensibilidad de 0.72 y una especificidad de 0.73. (3)

Es de vital importancia que se realicé una valoración preoperatoria completa donde se identifiquen más de dos criterios que nos orienten sobre una probable ventilación difícil para tomar las debidas precauciones y disminuir el riesgo de complicaciones relacionadas a la anestesia.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la frecuencia de ventilación difícil en pacientes sometidos a anestesia general en el HJM que cumplen con 2 o más criterios de Langeron?

## OBJETIVOS

General:

- Determinar la frecuencia de ventilación difícil en pacientes sometidos a anestesia general en el HJM que cumplen con 2 o más criterios de Langeron.

Específicos:

- Identificar la frecuencia de cada criterio de Langeron en pacientes sometidos a anestesia general en el HJM.
- Calcular cuál de los cinco criterios de Langeron se presenta con mayor frecuencia.
- Describir la utilidad de los criterios de Langeron.

## METODOLOGÍA

### ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en base a los pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Juárez de México correspondientes al periodo O1 de Enero 2019 al 30 de Junio 2019.

### DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es un estudio descriptivo, transversal, observacional y prospectivo.

### DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN:

- Criterios de Inclusión:

Pacientes que cumplan 2 o más criterios de inclusion:

- ✓ Sometidos a anestesia general
- ✓ Presencia de barba y/o bigote
- ✓ Mayores de 55 años
- ✓ Presencia de SAOS
- ✓ Presencia de edentulia
- ✓ IMC mayor a 26 kg/m.

- Criterios de no inclusión:

Pacientes:

- ✓ Con trauma cervical
- ✓ Artritis reumatoide
- ✓ Embarazadas
- ✓ Sometidos a cirugía maxilofacial
- ✓ Pediátricos
- ✓ Orintubados ó con traqueostomía

- Criterios de exclusión:

Pacientes:

- ✓ Con presencia de sonda nasogástrica

- Criterios de eliminación:

Pacientes:

- ✓ Que presenten laringoespasma ó broncoespasmo

Tamaño de la muestra:

Tomando en cuenta los datos del estudio de Shih-Yi Lee y cols con un alfa de 0.001, potencia de 90, con diferencia de medias de 0.8, empleando el programa estadístico de Primer la muestra mínima es de 130 sujetos.

Variables:

Universales:

- ✓ Género masculino y femenino
- ✓ Edad mayor a 55 años
- ✓ IMC mayor a 26 kg/m<sup>2</sup>

Dependientes:

- ✓ Ventilación con mascarilla facial

Independientes:

- ✓ Criterios de Langeron

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

	TIPO	ESCALA/GRADO	VARIABLE	ESCALA DE CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Cualitativa	Categórica	Nominal	Género	Masculino ó Femenino	Las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.
Cualitativa	Categórica	Ordinal	Escala Han	Grado 0, I, II, III, IV	Escala para calificar la dificultad de la ventilación.
Cuantitativa	Numérica	Continúa	IMC	Kg/m <sup>2</sup>	Es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo.
Cualitativa	Complementarias	Dicotómicas	-Edentulia -Barba y/ó bigote -SAOS	Si ó No	Presencia o no de las características ya mencionadas.
Cuantitativa	Numérica	Discreta	Edad	Años	Tiempo de vida de la persona estudiada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Hoja de recolección de datos, con ayuda del programa Excel y el programa IBM SPSS Statistics se realizará el análisis de la recolección de datos de cada variable por medio de pruebas de tendencia central para las variables cuantitativas y de frecuencia para las variables cualitativas.

### Procedimiento de recolección de información:

1. Valoración preanestésica completa previa al evento quirúrgico de cada paciente donde se describa de manera detallada los criterios de Langeron de estar presentes.
2. Registro adecuado en la hoja transanestésica utilizando la escala de Han para describir la dificultad de la ventilación una vez iniciada la inducción anestésica.
3. Revisión y recolección de la información por medio de las hojas de recolección de datos.
4. Análisis de la información recabada por medio de fórmulas y gráficas donde se muestra la frecuencia de ventilación difícil.
5. Conclusión, discusión y comentarios basados en nuestros resultados.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

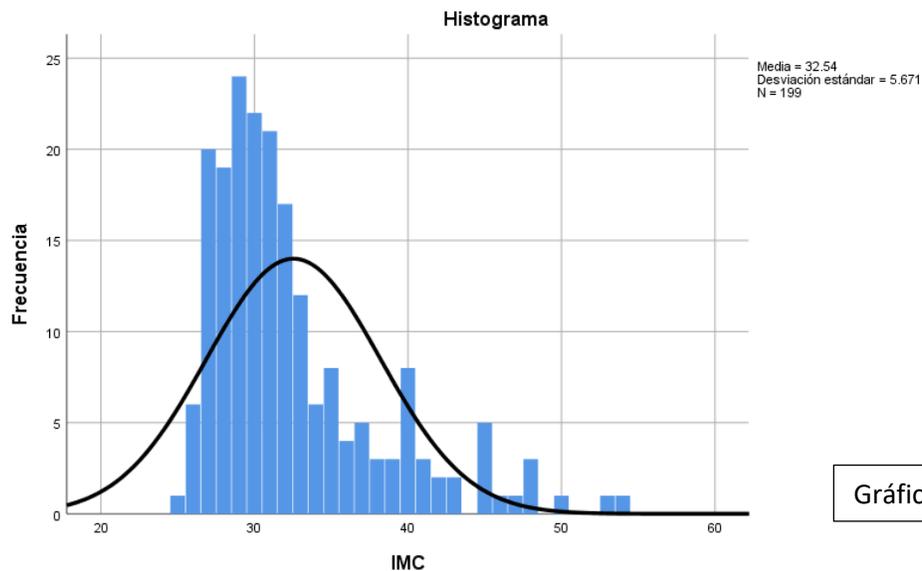
Previa aceptación por el Comité de Investigación del Hospital Juárez de México, se muestran los siguientes resultados:

**Tabla 1.**

IMC		
N	Válido	199
	Perdidos	0
Media		32.54
Mediana		31.00
Moda		29
Mínimo		25
Máximo		54

En la tabla 1. Se muestran las medidas de tendencia central de la variable IMC.

### Medidas de frecuencia IMC



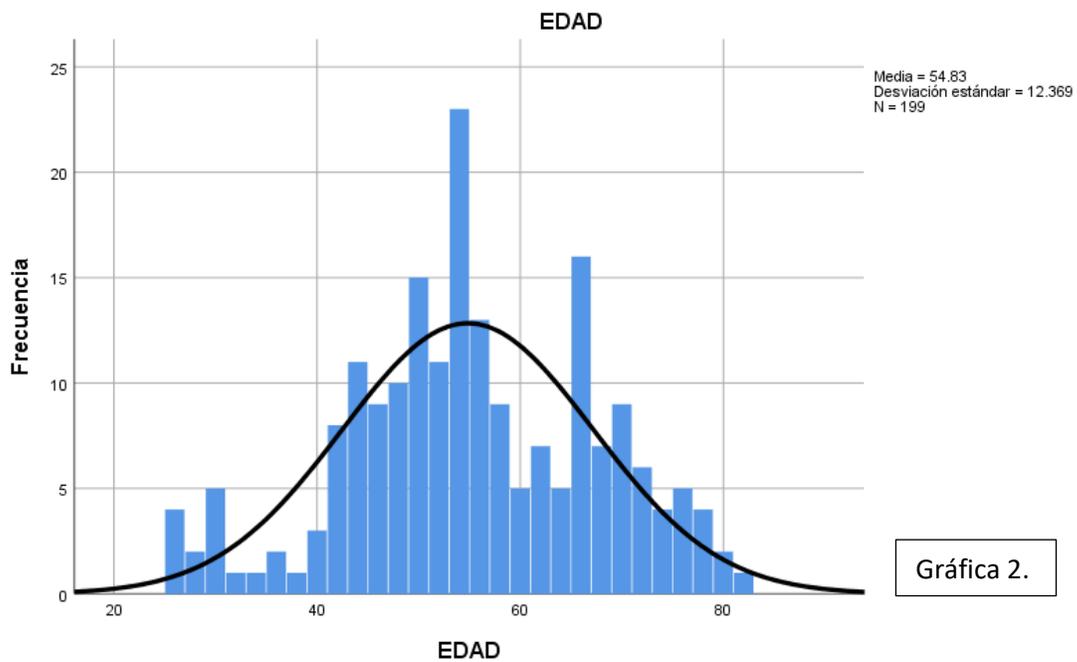
Gráfica 1.

De los 199 pacientes, los grupos de sobrepeso y obesidad I presentan mayor frecuencia con un total de 148, mientras que obesidad grado II, y III con 51 pacientes, como se muestra en la gráfica 1.

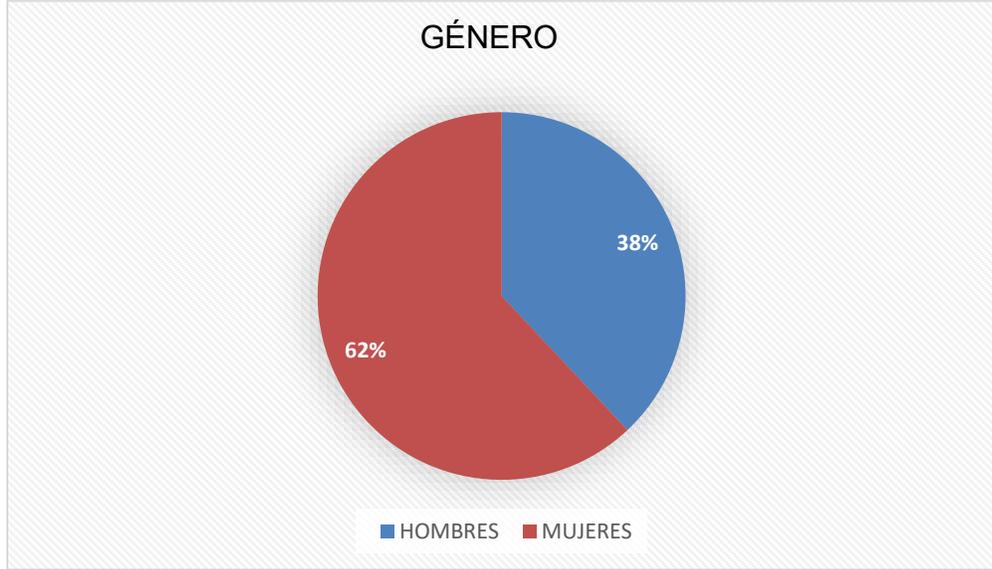
**Tabla 2.**

EDAD		
N	Válido	199
	Perdidos	0
Media		54.83
Mediana		54.00
Moda		54
Desv. Desviación		12.369
Mínimo		26
Máximo		81

En la tabla 2. Se muestran las medidas de tendencia central de la variable edad donde observamos que todas están en los 54 años.

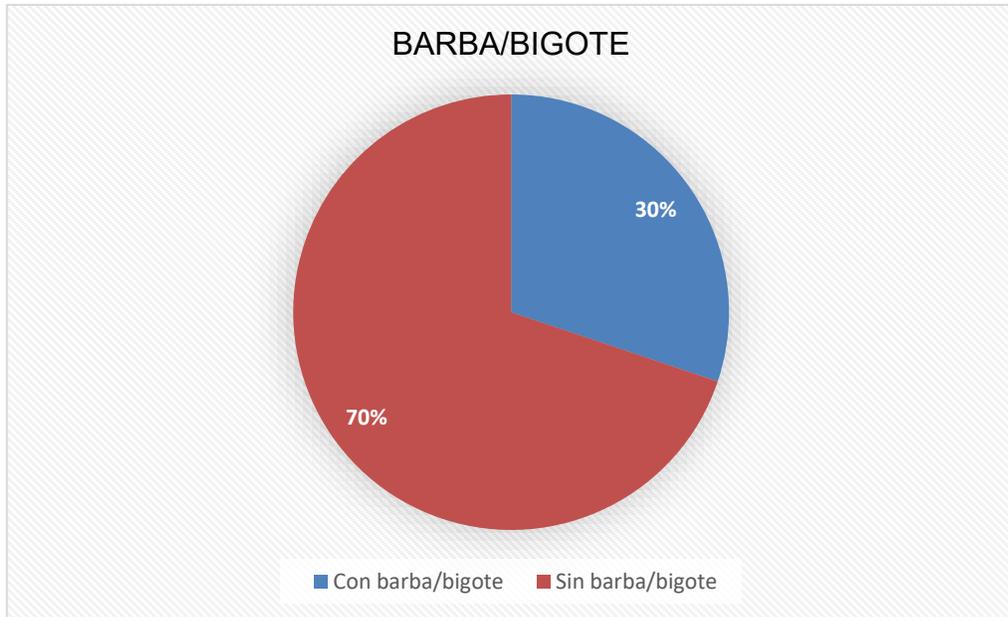


En la gráfica 2. se observa que los rangos de edad desde los cuarenta hasta los sesenta años son los de mayor frecuencia, con un total de 113 pacientes.



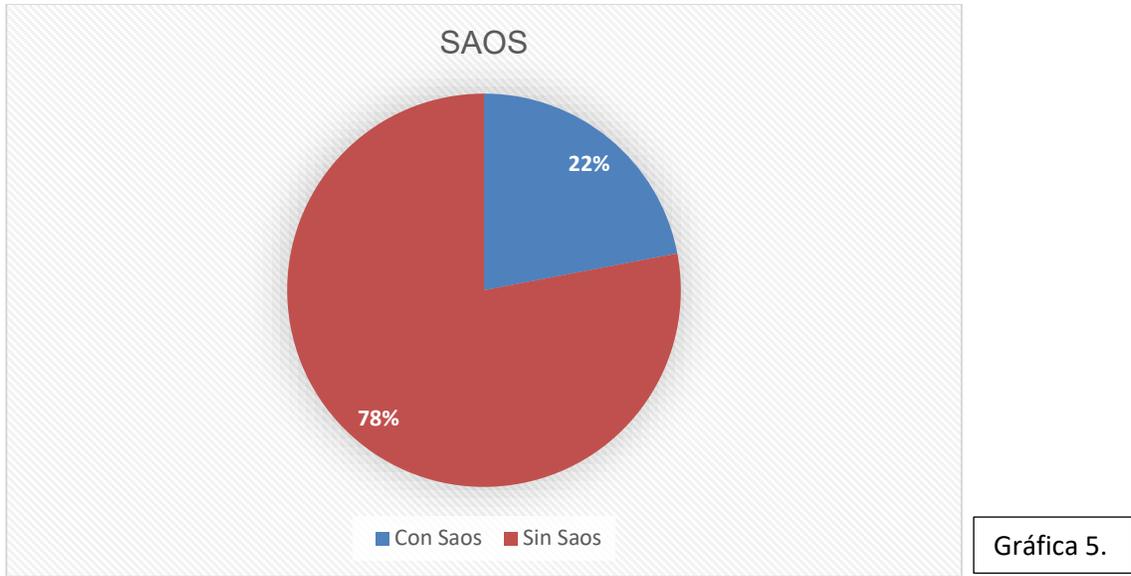
Gráfica 3.

De los 199 pacientes, el género femenino es mayoría con un total de 123 mujeres, y el masculino minoría con 76 hombres, como se proyecta en la gráfica 3.

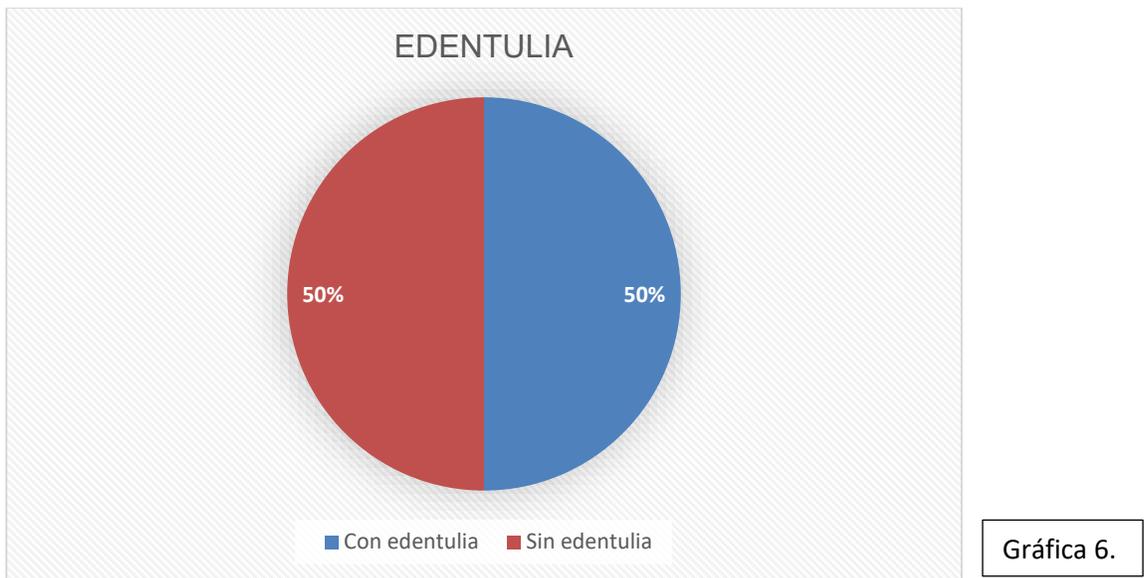


Gráfica 4.

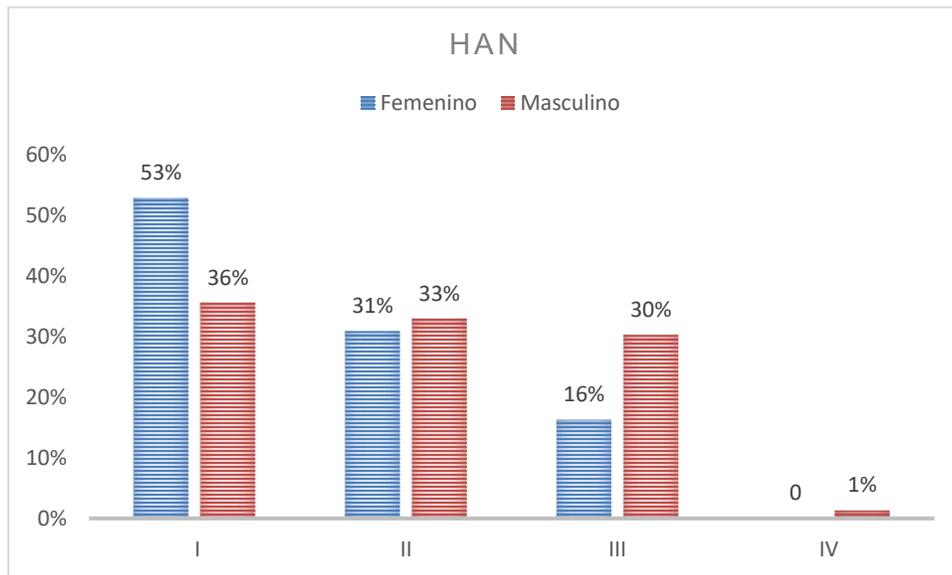
La presencia de barba o bigote fue en 60 pacientes, 11 de los cuáles presento ventilación difícil. Gráfica 4



44 pacientes presentaron SAOS, en 43 pacientes hubo dificultad para la ventilación.  
Gráfica 5



La frecuencia de edentulia fue en 100 pacientes, equivalente a lo que se muestra en la gráfica 6.



Gráfica 7

Evaluamos ventilación difícil en 44 sujetos, en relación al género: con HAN III 20 mujeres y 23 hombres y HAN IV 1 hombre, como se muestra en la gráfica 7.

## DISCUSIÓN

De un total de 199 pacientes que cumplieron con 2 o más de los 5 criterios de Langeron, el 22%% de los pacientes presentaron ventilación difícil acorde a la escala de HAN (grado III y IV) de 123 mujeres, el 10% presento grado III de ventilación difícil y de 76 hombres el 11.6% presento grado III y el 0.5 % grado IV de ventilación difícil, Kheterpal obtiene un 0.16 % de HAN IV y un 1.4% de HAN III, observamos que solo en el grado III hubo una diferencia significativa. (13)

La edad promedio de nuestros participantes fue de 54 años, mientras que Langeron refiere una edad de 55 años, Norskov menciona un promedio de 56 años, y Holland de 57 años, por lo que sugiero que se debe considerar la idea de una edad de 50 años en adelante como factor de riesgo, si bien los promedios varían entre si, todos se presentaron por arriba de los 50 años. (7).

El IMC promedio en este protocolo fue de 32 kg/m<sup>2</sup>, Leoni menciona una prevalencia del 6% en el paciente obeso con un IMC >30 kg/m<sup>2</sup>, y también reporta una incidencia del 8.8% de pacientes obesos que presentan un HAN grado III; de manera similar el porcentaje de pacientes obesos en nuestro análisis se presenta de manera más frecuente en el grado III, siendo considerado un indicativo de ventilación difícil. (8)

Del total de los pacientes, solo un 30% presentaron barba o bigote, Holland describe hasta un 28% de pacientes difíciles de ventilar con está característica; Cattano la menciona como un 25%, no hay diferencia importante en nuestra población estudiada, Holland hace mención que la presencia de esta variable es un factor de riesgo para ventilación grado III en escala de HAN, pero este es el único factor de riesgo fácilmente modificable, al recomendar al paciente que se afeite previo al procedimiento. (7)

La variable SAOS, obtuvo un total de 44 pacientes, equivalente a un 22% de los cuáles el 98% presento ventilación difícil, Sha Prerana describe que en más del 50% de los casos se presenta un HAN III (9), Vázquez Soto lo describe como patología asociada a vía aérea difícil hasta en un 70% de casos. (17)

La última variable edentulia, contó con un 50% de frecuencia con un total de 100 pacientes, Sachin menciona que en su estudio es un predictor de baja frecuencia con 15% de casos, pero cabe recalcar que se llevo a cabo en Michigan, Estados Unidos, donde un factor importante es la cultura de higiene dental, la cual en nuestro país es considerada como un problema de salud pública, lo que puede aumentar la frecuencia de pacientes que presentan este criterio.

## CONCLUSIÓN

Los factores predictivos sobre ventilación difícil siguen siendo un reto para el anestesiólogo, especialmente cuándo los pacientes presentan varias características que pueden hacer difícil su manejo; por lo que valorar una manera de predecirlo durante la valoración preanestésica y aplicarlo en un quirófano, es ideal para disminuir el riesgo de morbilidad y mortalidad de ventilación difícil.

En cada uno de estos 5 criterios existe alteración de la vía aérea que predispone a una ventilación fallida, por lo que es importante conocerlos, y de ser posible llevar a cabo durante la visita preanestésica una valoración a detalle e identificar la presencia de al menos 2 de estos para elaborar un plan anestésico preventivo sobre vía aérea difícil.

Es importante considerar que algunos de estos criterios pueden ser reversibles, como la presencia de barba/bigote en la cual se le puede solicitar al paciente retirarla, la pérdida de peso, e incluso la utilización de prótesis dentales; lo cual puede evitar oportunamente la presencia de complicaciones sobre el manejo de la vía aérea. Por lo tanto es importante contar con criterios que nos orienten a identificar una ventilación difícil, aun en la actualidad existen más escalas y clasificaciones predictivas para intubación difícil, pero la bibliografía que sugiera valores predictivos para la ventilación es limitada y sigue siendo un tema subestimado, de igual manera es cierto que los promedios de edad varían entre sí, sin embargo todos los estudios la observaron por arriba de los 50 años, por lo que sugiero que se debe considerar de esta edad en adelante como factor de riesgo.

Para el anestesiólogo conocer el adecuado manejo de la ventilación con mascarilla facial es considerado una parte fundamental de su trabajo, y está ofrece una técnica de rescate al presentarse laringoscopias fallidas, entre otras situaciones especiales; por lo que el poder ventilar de manera fácil al paciente también constituye seguridad para el personal, ya que nos da tiempo de resolver complicaciones relacionadas a la vía aérea, sin embargo como dicta el algoritmo de vía aérea difícil de la ASA, al no poder ventilar a un paciente de manera adecuada aun considerando incluso el uso de dispositivos y apoyo de más personal, hasta una vía aérea quirúrgica urgente, nos lleva a una situación de alto riesgo para la vida del paciente.

En síntesis; los criterios de manera independiente no presentan un alto porcentaje predictivo, pero al contar con dos o más de ellos aumenta el riesgo de vía aérea difícil, y el anticiparlo puede disminuir la morbilidad y la mortalidad resultantes de la hipoxia o anoxia asociadas con una ventilación fallida.

Sin conflicto de interés.

## RECURSOS

HUMANOS	MATERIALES	FINANCIEROS
Pacientes estudiados	Medicamentos necesarios en anestesia general (opioides, relajantes, inductores, halogenados)	Capital para la obtención de los recursos materiales.
Investigador	Hojas de registro anestésico, hojas de recolección de datos, bolígrafos, artículos vía online.	
Médico a cargo de la ventilación, y registro anestésico.	Mascarilla facial	

## ASPECTOS ÉTICOS

En base a la declaración de Helsinki esta investigación no representa ningún daño a los participantes.

## ASPECTOS BIOÉTICOS

No aplican

Este protocolo no tiene conflicto de intereses.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2018-2019

ACTIVIDAD	MES	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Elección de Tema de Protocolo																
Curso de Investigación																
Título y Marco Teórico																
Justificación, y pregunta de investigación																
Hipótesis y objetivos																
Metodología y diseño de la investigación																
Definición de población y variables																
Técnicas e instrumentos																
Aspectos Éticos y Bioéticos																
Aceptación de Protocolo																
Recolección de datos																
Resultados y Análisis																
Discusión y Conclusiones																

## BIBLIOGRAFÍA

1. ASA. Revista electronica de medicina intensiva. [Online].; 2013. Available from: <https://remi.uninet.edu/debate/m1/REMIM101.htm>.
2. Vadillo S. Escala de Han: utilidad en la predicción. ACTA MÉDICA GRUPO ÁNGELES. 2015 Abril; 13(2).
3. Langeron. Prediction of Difficult Mask Ventilation. CLINICAL INVESTIGATIONS: Anesthesiology. 2000 Mayo; V(5).
4. Nørskov. Prediction of difficult mask ventilation using a systematic assessment of risk factors vs. existing practice – a cluster randomised clinical trial in 94,006 patients. The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. 2016 Septiembre; 72.
5. Saddawi D. Optimizing Mask Ventilation: Literature Review and Development. Respiratory Care. 2015 Diciembre; 60(12).
6. Yañez J. Vía aérea difícil. Reconocimiento y manejo. Revista del Hospital General de México. 2000 Diciembre; 63(4).
7. Holland J. DIFFICULT MASK VENTILATION. Anaesthesia tutorial of the week. 2015 Octubre; 321(2).
8. Leoni A, Arlati S. Difficult mask ventilation in obese. MINERVA ANESTESIOLOGICA. 2014 Diciembre; 80(2).
9. Sha PN. Incidence and predictors of difficult mask ventilation and Intubation. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology. 2012 Octubre; 28(4).
10. Fei M, Blair JL. Comparison of effectiveness of two commonly used two-handed mask ventilation techniques on unconscious apnoeic obese adults. British Journal of Anaesthesia. 2017 Junio; 118(4).
11. Gomez MA. Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil. Revista española de anestesiología y reanimación. 2017 Julio; 65.
12. Cattano D. Difficult mask ventilation in general surgical population. F1000Research. 2014 Agosto; 3(204).

13. Kheterpal S. Incidence and Predictors of Difficult and Impossible Mask Ventilation. *Anesthesiology*. 2006 Noviembre; 105(5).
14. Lee SY. Patient-specific Factors Associated with Difficult Mask Ventilation in the Emergency Department. *International Journal of Gerontology*. 2017 Octubre; 11.
15. Wang JM. Effectiveness and Safety of a Novel Approach for Management of Patients with Potential Difficult Mask Ventilation and Tracheal Intubation: A Multi-center Randomized Trial. *Chinese Medical Journal*. 2018 Marzo; 131(6).
16. Difficult Airway Society. *eva-la.org*. [Online].; 2015. Available from: <http://eva-la.org/wp-content/uploads/2016/06/das-informe-adultos-eva-la.pdf>.
17. Soto V. Patologías asociadas a la vía aérea difícil. *Anestesia en México*. 2017 Septiembre; 29(9).