

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



LUCÍA ALEJANDRA DELGADO OROZCO

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad en Anestesiología
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con especialidad en Anestesiología

Enero 2017



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.019.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Lucía Alejandra Delgado Orozco

Carné Universitario No.: 200430433


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Anestesiología**, el trabajo de tesis **EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL DE VÍA AÉREA**

Que fue asesorado: Dra. Mónica Orantes

Y revisado por: Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 12 de septiembre de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 16 de Abril de 2016

Dra. Gladis Julieta Gordillo Cabrera MSc
Docente Encargado
Escuela de Estudios de Postgrado
Universidad San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Presente

Estimada Dra. Gordillo:

Atentamente me dirijo a usted, deseándole éxitos en sus labores cotidianas, el motivo de la presente es para informarle que he sido ASESORA del trabajo de tesis titulado:

Evaluación de Métodos Predictores de Intubación Difícil de Vía Aérea.

Realizado por la estudiante Lucía Alejandra Delgado Orózco, de la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,


Dra. Mónica Orantes
Departamento de Anestesiología
Hospital Roosevelt
ASESORA
Dra. Mónica Orantes A.
ANESTESIOLOGA
COLEGIADO 11628

Guatemala, 01 de Abril de 2016


Dra. Gladis Gordillo MSc
Docente Encargado
Escuela de Estudios de Postgrado
Universidad San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Presente

Estimada Dra. Gordillo:

Por este medio le informo que he revisado el trabajo titulado: *Evaluación de Métodos Predictores de Intubación Difícil de Vía Aérea*, el cual corresponde a la estudiante **Lucía Alejandra Delgado Orózco** de la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, por lo que le doy mi aval para continuar con los procesos correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,


Dr. Eddy Rodríguez MSc
Docente de Investigación
Hospital Roosevelt
REVISOR



ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. OBJETIVOS.....	30
3.1 General.....	30
3.2. Específicos	30
IV MATERIAL Y MÉTODOS	31
V RESULTADOS.....	37
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	48
6.1 CONCLUSIONES.....	51
6.2 RECOMENDACIONES	52
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
VIII. ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA NO. 4.1 de contingencia de 2x2.	32
TABLA NO. 4.2 Fórmulas aplicadas.	34
TABLA NO. 5.1 de 2 x 2 de Prueba de Mallampati.	38
TABLA NO. 5.2 de 2x2 de Prueba de Patil-Aldreti.....	39
TABLA NO. 5.3 de 2x2 de Prueba de Distancia Esternomentoniana	40
TABLA NO. 5.4 de 2x2 de Prueba de Distancia Inteincisivos	41
TABLA NO. 5.5 de 2x2 de Bellhouse-Dore	42
TABLA NO. 5.6 Sensibilidad y Escpecificidad.....	43
TABLA NO. 5.7 de Seguridad de cada método predictor	44
TABLA NO. 5.8 Influencia de Prevalencia.	45
TABLA NO. 5.9 Probabilidad de Prueba	46
TABLA NO. 5.10 Edad de los pacientes	47
TABLA NO. 5.11 Sexo de los pacientes	47
TABLA NO. 5.12 Prevalencia del tipo de intubación	47

RESUMEN

EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL DE VÍA AÉREA

Vía aérea difícil se refiere a la situación clínica en la cual un anestesiólogo convencionalmente entrenado experimenta dificultad para la asistencia respiratoria con máscara, con intubaciones traqueales o ambas. La falta de anticipación en la dificultad para su manejo es, a menudo, la causa de resultados clínicos comprometedores de la vida. Existen múltiples factores que dificultan la predicción de vía aérea difícil y gran discrepancia al momento de definir cuál o cuáles escoger. El presente estudio tuvo como objetivo analizar los métodos predictores de intubación difícil en vía aérea en pacientes mayores de 12 años sometidos a cirugías electivas con anestesia general balanceada e intubación orotraqueal que contaban con valoración preanestésica en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt de enero a octubre del año 2,014 conformado por una población de 735 pacientes, a través de un estudio analítico de casos y controles no pareado. Se aplicó la escala de Mallampati; Escala de Patil-Aldrete; Distancia Esternomentoniana; Distancia de Interincisivos y Escala de Bellhouse-Dore; cuantificando sensibilidad, especificidad, seguridad y concordancia de los mismos, así como la prevalencia de intubaciones difíciles. Se determinó que la prevalencia de intubación difícil de vía aérea fue de 1% que es equivalente a 8 pacientes de los 735 casos evaluados; y de los métodos evaluados la Prueba de Mallampati, Patil-Aldrete más medición de Distancia Esternomentoniana son las más sensibles con 87.5%, 75% y 62.5% respectivamente; mientras que las más específicas son Prueba de Mallampati con 100% y Patil-Aldrete con 67%; orientándonos a las pruebas diagnósticas que tienen mayor validez. CONCLUSIONES: No hay ningún método predictor 100% sensible y específico, por lo que la evaluación de cada paciente debe ser incluyendo los cinco métodos ya mencionados para ser más certeros en el diagnóstico de una probable vía aérea de intubación difícil.

PALABRAS CLAVE: Métodos Predictores, Intubación Difícil, Vía Aérea.

I. INTRODUCCIÓN

La American Society of Anesthesiologists (ASA) define como vía aérea difícil a la existencia de factores clínicos que complican la ventilación administrada por una mascarilla facial o la intubación realizada por una persona experimentada o la necesidad de tres o más intentos para intubación de la tráquea o más de 10 minutos para conseguirla. La ventilación difícil también se define como la incapacidad de un anesthesiólogo entrenado para mantener la saturación de oxígeno por arriba de 90% usando una mascarilla facial o un tubo endotraqueal con una fracción inspirada de oxígeno de 100%.(2)

En el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt a partir de este estudio no se contaba con datos de prevalencia de intubación de vía aérea difícil y tampoco estaba establecido cuantas y cuál de las escalas predictoras de intubación difícil se deben emplear en la premedicación de cada paciente; sabiendo que la intubación inesperada de vía aérea difícil pueden tener implicaciones en la vida del paciente por lo que el objetivo principal de esta investigación fue evaluar los métodos predictores de intubación difícil en vía aérea determinando sensibilidad, especificidad, seguridad y concordancia de estos métodos, así como cuantificar la prevalencia de intubaciones difíciles de vía aérea, en pacientes mayores de 12 años con anestesia general balanceada e intubación orotraqueal que contaban con valoración preanestésica en dicho departamento durante el año 2,014.

En la actualidad la American Society of Anesthesiology (ASA) elabora y difunde métodos y técnicas que facilitan el manejo de la vía aérea difícil. Sin embargo no se registran muchos estudios respecto al tema (4). Esto generó la necesidad de disponer de pruebas altamente predictivas para identificar la vía aérea que ocasionará dificultades en la intubación, aplicables a todo procedimiento anestésico-quirúrgico. En 1,985 Mallampati y colaboradores introdujeron una prueba que clasifica la visibilidad de la orofaringe, llamada Escala de Mallampati; y luego se introdujeron escala de Patil-Aldrete mide la distancia tiromentoniana; distancia interincisivos; Escala de Bellhouse-Dore y distancia esternomentoniana; ello con el fin de predecir con mayor exactitud una probable intubación de vía aérea difícil. (2)

Según el estudio de Concordancia de la evaluación objetiva y subjetiva en la predicción y hallazgos de vía aérea difícil realizado en 116 sujetos en Colombia por los

anestesiólogos Héctor J. Meléndez; Dr. Douglas Leal y Dr. Diego Ramírez del año 2007 al 2008 indicaron que el predecir una vía aérea difícil ha sido motivo de controversia partiendo desde su definición, escalas, índices y factores predictores en forma individual; esto repercute en la variabilidad de la incidencia, prevalencia y rendimiento de los factores pronósticos. Según este estudio ninguna prueba es 100% sensible ni 100% específica y la variabilidad entre estos dos indicadores es casi la norma según diferentes estudios. (1)

Durante el año 2010 se realizó un estudio transversal analítico de 184 pacientes, aprobado por el Comité de Investigación y Ética del Hospital Universitario “Dr. Angel Leañó” en Guadalajara, México; realizado por los médicos anestesiólogos Dra. Elida Orozco Díaz, Dr. Juan Jorge Álvarez Ríos; y por el Dr. Jose Luis Arceo Díaz quienes indicaron que la intubación de vía aérea difícil inesperada ocurre en 1.5 a 8% de los procedimientos de anestesia general por lo que evaluaron los factores de escalas reconocidas que sirven como predictores de una intubación difícil en el que concluyeron que es necesario dedicar tiempo para realizar una valoración meticulosa de la vía aérea y que no consideran todas las escalas existentes en anestesiología para valorar la vía aérea difícil sino que se limitan a las más conocidas y que estaban seguros que las escalas y variables anatómicas analizadas cuentan con mayor validez aplicadas de forma correcta y en forma conjunta.(2)

En la presente investigación se pudo determinar que de las escalas evaluadas la Prueba de Mallampati, Patil-Aldrete y medición de Distancia Esternomentoniana son las más sensibles con 80%,75% y 60% respectivamente; mientras que las más específicas son Prueba de Mallampati con 100%, Patil Aldrete con 67% y Bellhouse-Dore con un 50%; orientándonos a las pruebas diagnósticas de mayor validez; en cuanto al valor predictivo positivo Prueba de Mallampati obtuvo 100%, Distancia Esternomentoniana 12% y Patil-Aldrete 6%; lo que indica más seguridad diagnóstica. Entendiendo que si bien no predicen una intubación difícil de vía aérea en un 100% orientan para prepararse con anticipación desde el momento de premedicar a cada paciente, para disminuir la intubación difícil inesperada de vía aérea y tomar las medidas necesarias en el caso de hallar un paciente con probable vía aérea de difícil intubación orotraqueal; para evitar o reducir la morbimortalidad.

II. ANTECEDENTES

La habilidad para asegurar la vía aérea en diversidad de pacientes y distintas circunstancias clínicas representa un dominio obligado para los responsables del cuidado de la salud. Siendo la dificultad para la intubación la causa más común de morbilidad y mortalidad relacionada con la anestesia, la identificación de riesgos de intubación difícil en todos los pacientes quirúrgicos es esencial para los médicos anesthesiólogos. La Sociedad Americana de Anesthesiólogos (ASA) en una revisión de 1,541 casos reportó la existencia de 3 mecanismos de daño, resultado de 3 condiciones de eventos respiratorios adversos, que incluyen: ventilación inadecuada, intubación esofágica no identificada, intubación difícil traqueal no anticipada, estimándose además que el 30% de las muertes atribuidas a anestesia son causadas por la incapacidad para asegurar la vía aérea. La ventilación difícil ocurre de 0.05 a un 0.1%. Intubación difícil se define como la necesidad de más de 3 intentos para la intubación o más de 10 minutos para conseguirla, con un porcentaje de presentación de 1.2 a 3.8%. No hay que olvidar que a mayor grado de dificultad en la intubación, mayor es la incidencia y severidad de las complicaciones. Las complicaciones más frecuentemente asociadas a intubación difícil son: desaturación arterial < 90%, intubación esofágica, cianosis, regurgitación, broncoespasmo, laringoespasmo, lesiones dentales, arritmias cardíacas, intubación endobronquial, epistaxis, trauma faríngeo, espasmo del masetero. (3)

Existen múltiples métodos para identificar la existencia de pacientes con riesgo de dificultad para la intubación, el sistema de clasificación de Mallampati (Ma), modificado es ampliamente utilizado para la evaluación preoperatoria del paciente. El sistema predice el grado anticipado de dificultad para la laringoscopia en base a la visualización de las estructuras faríngeas posteriores. La evaluación de la escala de Mallampati, se realiza con el paciente sentado, solicitando apertura oral, protrusión máxima de la lengua. El médico explorador observa las estructuras faríngeas, sin utilizar abatelenguas; se clasifica como I: cuando la visualización de las estructuras es de: úvula, fauces, paladar blando; II: fauces y paladar blando; III: únicamente paladar blando; IV: únicamente paladar duro. La clasificación I o II predice una laringoscopia relativamente fácil, mientras que los grados III y IV indican un incremento en la probabilidad de dificultad para la intubación y la necesidad de maniobras o material especializado de intubación (3).

Otros factores predictivos de intubación difícil son: la apertura oral menor de 3 cm (2 dedos), distancia interincisivos (DI); la escala de Bell Hosuse-Doré (BHD); el rango de movimiento cervical menor a 35°, en la articulación atlantooccipital; distancia tiromentoniana menor a 7 cm, que describe la escala de Patil-Aldreti (PA), la que se considera un indicador del espacio mandibular y por ende si el desplazamiento durante la laringoscopia será fácil o difícil; incisivos prominentes, cuello corto, paladar estrecho, protrusión mandibular pobre⁽³⁾.

Se han realizado diversas correlaciones de múltiples criterios predictivos de intubación difícil, desafortunadamente muchos de los índices desarrollados para la evaluación preoperatoria de los pacientes, frente a la laringoscopia e intubación traqueal presentan fallas para identificar la dificultad, lo que se traduce en baja sensibilidad o bien, detectando resultados falsos negativos es decir, baja especificidad.

Se han desarrollado diversos algoritmos para facilitar el manejo de la vía aérea difícil y, reducir la incidencia de eventos adversos durante el manejo de la misma, con especial énfasis en la adecuada evaluación preoperatoria, para la búsqueda de ésta (la vía aérea difícil). La predicción está basada en factores asociados con una intubación difícil como lo son la apertura oral, la clasificación obtenida en la escala de Mallampati, la evaluación de la movilidad de la articulación atlantooccipital, mandibular, distancia tiromental y esternomental, el grado de obesidad y antecedente de intubación difícil⁽³⁾.

La escala de Adnet y cols., clasifica la dificultad de la intubación de acuerdo a 7 parámetros: N_1 = número de intentos adicionales para intubar; N_2 = número de operadores adicionales; N_3 = número de técnicas alternativas utilizadas para intubar; N_4 = exposición glótica según la escala de CoLgrado 4 menos 1 grado; N_5 la fuerza aplicada durante la laringoscopia ($N_5 = 0$ si no fue considerable y $N_5 = 1$ si la fuerza es considerable); N_6 = presión laríngea externa utilizada para visualizar la laringe ($N_6 = 0$ si no se aplicó o sólo fue la maniobra de Sellick, $N_6 = 1$ si se utilizó presión laríngea) y N_7 valora la posición de las cuerdas vocales al intubar ($N_7 = 0$, abductas o no visibles y $N_7 = 1$ aductas), adicionando 1 punto para cada intento adicional, operador adicional, técnica alternativa; el primer intento de intubación es el que clasifica la exposición glótica, la suma de estos parámetros, nos indica cuál fue realmente la clasificación de la intubación realizada. Los pacientes con criterios predictivos de intubación difícil, no siempre repercuten en esta condición; sin embargo,

algunos en ausencia de éstos sí la presentan, por lo cual es necesario establecer una correlación entre ambos (3).

La integración de los indicios de dificultad con la laringoscopia directa, la ventilación con mascarilla y la creación de un acceso quirúrgico a las vías respiratorias tiene numerosas limitaciones. Las causas de una laringoscopia difícil son multifactoriales y cada prueba, por separado, tiene un valor limitado en la predicción. Esta predicción se mejora combinando, los resultados de pruebas diferentes. El problema durante la valoración de las vías respiratorias es que puede sobreestimarse el riesgo de dificultad y no pueden predecirse todos los casos en los que resultará difícil controlar las vías aéreas. La evaluación de las vías respiratorias proporciona ciertas indicaciones de la dificultad potencial y siempre debería llevarse a cabo.

El reconocimiento de factores predictivos, disponer del material adecuado y conocer los algoritmos de la vía aérea difícil, contribuyen de manera importante en la disminución de la morbilidad y mortalidad, asociada a la inducción anestésica. El control de las vías respiratorias está en el eje asistencial de los pacientes anestesiados e inconscientes. Aunque en la mayoría de los casos se logra asegurar su permeabilidad de forma directa, puede resultar sumamente difícil. Han ido apareciendo escalas y técnicas, con ventajas y desventajas para predecir una intubación de vía aérea difícil.

El manejo de la vía aérea, la correcta ventilación y oxigenación es un tema de constante preocupación para los médicos anestesiólogos. Su manejo, gracias a la variedad de dispositivos disponibles en el mercado, ha cambiado mucho en los últimos años. Todas las técnicas que empleamos requieren amplios conocimientos anatómicos. Algunas, como la anestesia de la vía aérea para la intubación con el paciente despierto, precisan del reconocimiento de la vascularización e inervación de las estructuras anatómicas.

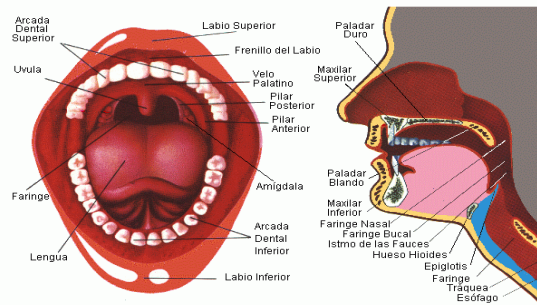
2.1 Conocimiento de las estructuras anatómicas de vía aérea

2.1.1 boca

La boca es el primer segmento del tubo digestivo en el que podemos realizar una exploración física directa. Algunos de los elementos presentes en ella son determinantes tanto en la valoración como en el manejo de la vía aérea. Está constituida por una parte

periférica, el vestíbulo, y otra central, la cavidad oral, y se extiende desde los labios hasta el istmo orofaríngeo formado por los pliegues palatoglosos. Simplificando sus límites, podemos señalar un techo cóncavo compuesto por el paladar duro y blando, y un suelo constituido por tres estructuras: mandíbula, articulación temporomandibular y lengua. Se trata de una cavidad irregular cuya capacidad varía en función de la proximidad o separación entre mandíbula y maxilar. (5)

Figura No. 1 Anatomía de la Boca



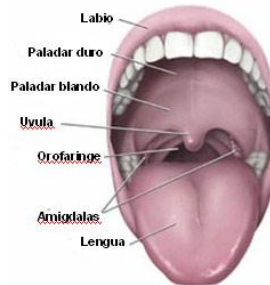
Fuente: San Juan M. , Molano P., Flor M., Rodríguez C. 2012. Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.

2.1.2 Paladar duro y blando

La pared superior de la boca está formada en sus dos tercios anteriores por la bóveda palatina o paladar duro y, en su tercio posterior, por el velo del paladar blando. El paladar óseo o duro tiene forma de bóveda plana, está formado por los huesos maxilares y palatinos, y está tapizado por una mucosa gruesa, lisa en la parte posterior y con crestas transversales en la parte anterior. Esa mucosa está irrigada por las arterias esfenopalatina y palatina descendente y su inervación corre a cargo de los nervios palatino mayor y nasopalatino (cuyos bloqueos son útiles en procedimientos dentarios). El paladar blando, continuación posterior del paladar duro, está formado por un esqueleto fibromuscular revestido por un epitelio escamoso no queratinizado. Su irrigación proviene de las arterias palatinas menores (dependientes de la arteria maxilar). Su inervación sensitiva depende de nervios originados del ganglio pterigopalatino, los nervios palatinos, y la motora proviene del nervio vago a través del plexo faríngeo (salvo el músculo tensor del velo del paladar, que es

inervado por ramas del nervio mandibular y no de este plexo). (5)

Figura No. 2 Anatomía del Paladar Duro y Blando



Fuente: Sanjuan M. , Molano P., Flor M., Rodríguez C. 2012. Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.

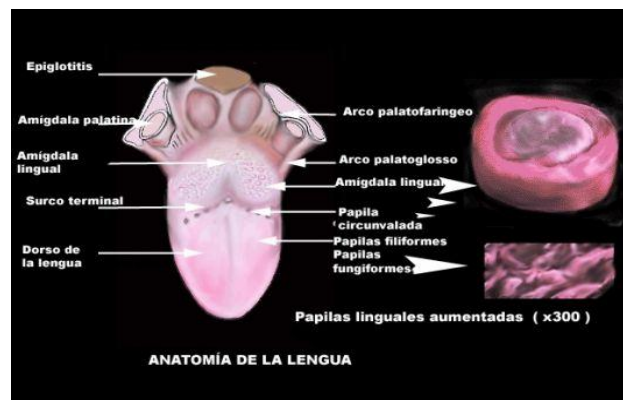
2.1.3 Lengua

Se trata de una estructura muscular, móvil y con uniones a la mandíbula, el hueso hioides, la apófisis estiloides y las paredes de la faringe. Estas características la convierten en un elemento determinante para la permeabilidad de la vía aérea superior. Externamente presenta una cara superior o dorso de la lengua y una cara inferior apoyada sobre el piso de la boca, con el que se comunica por un pliegue mucoso, el frenillo lingual. Toda su superficie está recubierta por una mucosa que en la cara dorsal describe sobreelevaciones, conocidas como papilas linguales.(5)

Bajo la mucosa se localizan 6 músculos pares y laterales y un músculo impar medial, emplazados sobre un esqueleto osteofibroso (constituido en parte por el hueso hioides), e inervados todos ellos por el nervio hipogloso (XII par craneal). Entre los grupos musculares linguales se deben considerar: el músculo geniogloso (protruye la lengua), el hipogloso (se origina en el hueso hioides), estilogloso (se origina en la apófisis estiloides del hueso temporal) y el glosostafilino. La lengua está irrigada principalmente por las arterias linguales, ramas colaterales de las arterias carótidas externas, y que a su vez dan origen a diferentes ramificaciones: rama suprahiodea, arteria sublingual, ramas linguales dorsal y arteria lingual profunda. También contribuyen a su vascularización, pero en menor medida, las arterias palatina ascendente y faríngea ascendente. (5)

La lengua está inervada principalmente por el nervio hipogloso (XII par craneal), aunque también por el glossofaríngeo (IX par craneal). La inervación sensitiva de los dos tercios anteriores, por delante de la V lingual, depende del nervio lingual (dependiente del V par craneal), mientras que la del gusto depende del nervio de la cuerda del tímpano. En el tercio posterior, tanto la sensibilidad general como la propia del gusto dependen del nervio glossofaríngeo. Los capilares venosos localizados en la cara inferior de la lengua y que drenan en la vena yugular, permiten la absorción de los fármacos administrados por vía sublingual. En la superficie posterior de la lengua se localiza la amígdala lingual, parte del anillo de Waldeyer, cuya hipertrofia puede dificultar el manejo de las vías respiratorias.(5)

Figura No. 3 Anatomía de la Lengua



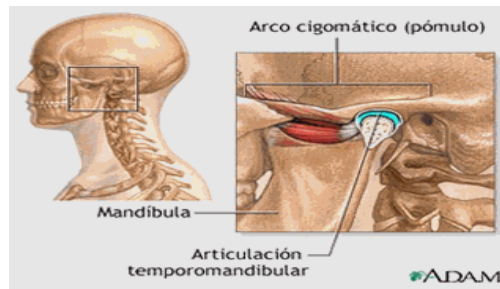
Fuente: Sanjuan M. , Molano P., Flor M., Rodríguez C. 2012. Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.

2.1.4 Articulación Temporomandibular

Es la única articulación móvil de la cabeza. Está formada por dos compartimentos sinoviales, separados por un disco articular fibrocartilaginoso, lo que le permite realizar diferentes movimientos: apertura (músculos digástrico y milohioideo), cierre (músculos pterigoideo medial, temporal y masetero), movimientos laterales (músculo pterigoideo lateral), de protrusión (músculo pterigoideo lateral) y retracción (músculos temporal y masetero). (5)

El músculo masetero presenta una importancia especial en el manejo de la vía aérea. Constituido por unas fibras musculares particulares, ante determinados estímulos intensos, como dolor, inflamación o traumatismos, desarrolla contracciones lentas y sostenidas que pueden derivar en espasmos que dificulten la apertura bucal. Su vascularización depende de ramas de las arterias temporal superficial y maxilar, y su inervación, de ramas del nervio mandibular.(5)

Figura No. 4 Anatomía de la Articulación Temporomandibular



Fuente: Sanjuan M. , Molano P., Flor M., Rodríguez C. 2012. Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.

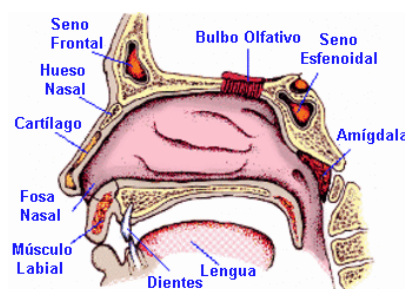
2.1.5 Nariz

La nariz es una estructura impar y medial localizada en la cara que forma una cavidad que comprende desde las narinas, orificios externos, hasta su conexión posterior con la nasofaringe a través de las coanas. Está dividida en dos cámaras simétricas por el tabique nasal. Cada una de éstas se subdivide a su vez en dos porciones: la parte más anterior denominada vestíbulo nasal y la cavidad nasal propiamente dicha. Esta última está delimitada a nivel superior por el techo, constituido principalmente por la placa cribiforme del etmoides, a nivel inferior encontramos el suelo de la cavidad nasal que le separa de la cavidad oral y está formado, de anterior a posterior, por el proceso palatino del hueso maxilar, la porción horizontal del hueso palatino y el paladar blando. La pared medial es el tabique nasal o septum que está formado por el hueso vómer, el cartílago septal y la lámina perpendicular del etmoides. (5)

Por último, la pared lateral que consta (de anterior a posterior) del proceso frontal del hueso maxilar, el hueso lacrimal, los procesos laterales del etmoides (formando los cornetes superior y medio), el cornete inferior y la lámina vertical del hueso palatino. Cada cornete está cubriendo un meato, lugar donde drenan los senos paranasales, y a su vez también delimitan las llamadas turbinas (espacios por donde pasa el aire). El cornete inferior es el mayor de todos, es un hueso independiente y cubre el meato inferior en el que desemboca el conducto lacrimonasal. El cornete medio recubre el meato medio en el que drenan los senos frontal, maxilar y las celdas etmoidales anteriores y medias. El cornete superior está situado por encima de meato superior en donde drenan las celdas etmoidales posteriores. La inervación sensitiva de la nariz proviene del nervio trigémino, de la 1a rama u oftálmica y de la 2a o maxilar, mientras que la motora (músculos de la cara) del facial. También encontramos inervación sensorial para la función olfativa llevada a cabo por el primer par craneal u olfálmico. (5)

La parte externa de la nariz se nutre de ramas de la arteria facial, nasal externa, infraorbitaria y dorsonasal, todas procedentes de las carótidas (externa e interna). Las fosas nasales se irrigan a través del sistema carotidea interno (arterias etmoidales) y externo: arterias esfenopalatina, infraorbitaria, pterigopalatina y palatina (ramas de la maxilar interna) y de la arteria labial superior (rama de la facial). En la zona anterior del tabique se encuentra un área muy vascularizada de la mucosa que se denomina área o plexo de Kiesselbach.(5)

Figura No. 5 Anatomía de la Nariz



Fuente: Sanjuan M. , Molano P., Flor M., Rodríguez C. 2012. Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.

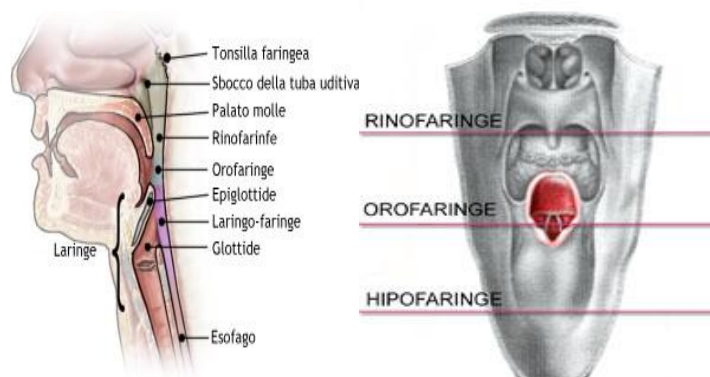
2.1.6 Faringe

La faringe es un conducto músculo-membranoso de unos 15 cm de largo que se prolonga desde la base del cráneo hasta la boca del esófago y constituye un punto de cruce entre la vía aérea y la digestiva. La inserción craneal se realiza sobre la espina del esfenoides izquierdo y derecho y el tubérculo faríngeo del occipital. La extremidad distal se corresponde con el límite inferior del cartílago cricoides. Puede dividirse en tres regiones, separadas por tres líneas imaginarias: (5)

- a) **Superior, Epifaringe, Nasofaringe, Rinofaringe o Cavum:** Se extiende desde la base del cráneo al paladar blando. En su parte anterior se abre a las coanas. Está revestida por una mucosa de tipo respiratorio con un epitelio cilíndrico ciliado que presenta formaciones linfoides, la amígdala tubárica y la amígdala faríngea. Este tejido linfoide comienza a atrofiarse en la pubertad y desaparece al inicio de la edad adulta. Cuando las amígdalas nasofaríngeas, también conocidas como adenoides, están hipertrofiadas, pueden causar cierta obstrucción de la vía aérea y dificultar el paso de un tubo naso-traqueal. En las paredes laterales se localizan los orificios de salida de las trompas de Eustaquio.(5)
- b) **Media, Mesofaringe, Bucofaringe u Orofaringe:** Es la región comprendida desde el paladar blando al borde libre de la epiglotis. A través del istmo de las fauces se abre a la boca. Las amígdalas palatinas se encuentran en las paredes laterales de la orofaringe en el triángulo formado por los arcos palatogloso y palatofaríngeo (pilares de las fauces). La amígdala palatina está constituida por tejido linfoide de configuración ovoide que, junto con las amígdalas linguales, faríngeas y tubáricas conforman el anillo linfático de Waldeyer. La pared posterior de la orofaringe está formada por la mucosa, que presenta un epitelio escamoso estratificado no queratinizado, apoyada sobre la estructura muscular de la faringe. En dirección posterior está relacionada con las caras anteriores de los cuerpos vertebrales de las primeras vértebras cervicales.(5)
- c) **Inferior, Hipofaringe o Faringolaringe:** Abarca desde el borde libre de la epiglotis al límite inferior del cartílago cricoides. En su tramo más inferior se continúa con el esófago a través de un pliegue mucoso denominado boca de Killian. A los lados se encuentran los recesos piriformes.(5)

La faringe está inervada los nervios trigémino (V par craneal), vago (X par craneal) y el nervio glossofaríngeo (IX par craneal). La vascularización arterial de la faringe depende de ramas de la arteria carótida externa: arteria faríngea ascendente, palatina ascendente, ramas amigdalares de la arteria facial, ramas de la arteria maxilar interna, arteria tiroidea superior y arteria lingual. El drenaje venoso de los plexos submucosos termina en las venas del conducto pterigoideo, pterigoideas, faciales y linguales y, a través de estas últimas, en la vena yugular interna.(5)

Figura No. 6 Anatomía de la Faringe



Fuente: Sanjuan M. , Molano P., Flor M., Rodríguez C. 2012. Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.

2.1.7. Laringe

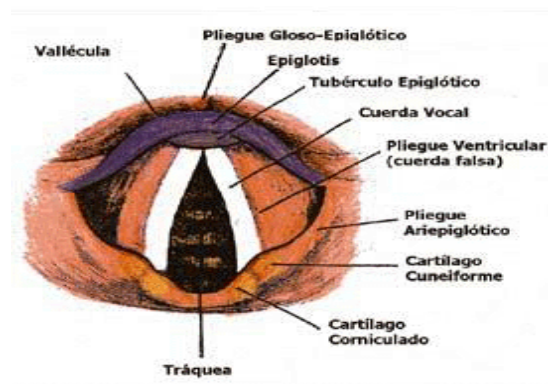
La laringe es fundamentalmente una válvula protectora situada en la parte superior del tracto respiratorio. En el adulto mide 5-7 cm (es más corta en las mujeres) y está ubicada en la región cervical anterior a nivel de los cuerpos vertebrales C3-C6. Comunica la orofaringe con la tráquea, dando paso al aire inspirado y espirado. Está formada por nueve cartílagos unidos entre sí por membranas y ligamentos. Sus funciones principales son la emisión de voz y la protección de la vía aérea durante la deglución. La laringe está situada en la parte medial y anterior del cuello, anterior a la faringe, inferior al hueso hioides y superior a la tráquea. Su situación respecto a la columna vertebral varía en función de la edad y el sexo: la laringe se sitúa más superiormente en los niños que en los adultos,

ocupando en este la altura de las vértebras cervicales 4a-6a, y está ligeramente más elevada en las mujeres que en los hombres. (5)

El tono de voz guarda una estrecha relación con las dimensiones de la laringe: las voces agudas (soprano) son típicas de laringes pequeñas, mientras que las voces de tonalidad grave (bajo) son propias de laringes de grandes dimensiones.(5)

La estructura básica de la laringe consta de: a) un esqueleto cartilaginoso cuyas piezas se unen entre sí por medio de articulaciones, membranas fibrosas y ligamentos; b) músculos capaces de movilizar las articulaciones intercartilaginosas, y c) pliegues membranosos, las cuerdas vocales, cuyas dimensiones y tensión pueden ser modificadas durante la espiración para emitir un sonido (5).

Figura No. 7 Anatomía de la Laringe



Fuente: Sanjuan M. , Molano P., Flor M., Rodríguez C. 2012. Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.

2.1.8. Cartílagos

El esqueleto de la laringe está compuesto por nueve cartílagos: tres de ellos son impares (tiroides, cricoides y epiglotis) y tres son pares (aritenoides, corniculados y cuneiformes).(5)

- a) **Tiroides:** Es el más grande. Consta de dos láminas cuadriláteras que están fusionadas en sus dos tercios inferiores formando, en la línea media, la prominencia laríngea. Los bordes posteriores de cada una de las láminas se proyectan en dirección superior e inferior formando respectivamente las astas superiores e inferiores. Las primeras son punto de referencia anatómica para el bloqueo de los nervios laríngeos superiores. Las astas inferiores se articulan con el cartílago cricoides. (5)
- b) **Cricoides:** Tiene forma de anillo de sello con su porción posterior más ancha. Su porción anterior y lateral se denomina arco y mide 5-7 mm de alto. La porción posterior, la lámina, mide 20-30 mm de alto. Este cartílago, gracias a su forma de anillo completo, sirve para comprimir posteriormente el esófago contra los cuerpos vertebrales (maniobra de Sellick) disminuyendo el riesgo de regurgitación y aspiración pulmonar durante la intubación orotraqueal. (5)
- c) **Epiglotis:** Es un cartílago elástico, de forma oval, con el eje mayor vertical, afinado en su porción inferior y cubierto por una membrana mucosa. Está ubicado por detrás de la raíz de la lengua y del hioides y por delante de la entrada a la laringe. Su borde superior es libre y sobrepasa el hueso hioides. El tallo de la epiglotis se inserta en el ángulo determinado entre la lámina del cartílago tiroides y el ligamento tiroepiglótico. La cara anterior de la epiglotis está cubierta por mucosa lingual que forma los tres pliegues glosopiglóticos entre los que se forman dos fosas que son las valléculas epiglóticas. Durante la deglución, la epiglotis se curva hacia atrás cerrando el vestíbulo laríngea y evitando el paso del bolo alimenticio a la vía aérea. (5)
- d) **Aritenoides:** Tienen forma piramidal y se asientan sobre el borde posterosuperior del cartílago cricoides. En ellos se originan los ligamentos y músculos que forman las cuerdas vocales. (5)
- e) **Corniculados y Cuneiformes:** Se ubican en la porción posterior de los pliegues ariepiglóticos. (5)

2.1.9 Músculos Laríngeos

Los músculos de la laringe se dividen en músculos extrínsecos e intrínsecos. Los primeros producen un movimiento ascendente-descendente de la laringe que cierra la vía aérea y permite el paso del bolo alimenticio al esófago. La musculatura intrínseca está constituida por los músculos que se insertan en el esqueleto laríngeo y que, según su función predominante, pueden clasificarse en: (5)

- a) **Músculos Constrictores de la Glotis:** Músculos tiroaritenoides (unen el tiroides y los aritenoides, provocando aducción de las cuerdas vocales), músculos cricoaritenoides laterales y músculo interaritenoides (único músculo impar de la laringe que aproxima los cartílagos aritenoides).
- b) **Musculatura Dilatadora de la Glotis:** Músculo cricoaritenoides posterior (se trata de un músculo muy potente que provoca abducción de las cuerdas vocales).
- c) **Musculatura Tensora de las Cuerdas Vocales:** Músculo cricotiroideo (su contracción hace bascular al cartílago tiroides, lo que provoca tensión de las cuerdas vocales).

2.1.10 Endolaringe:

La laringe puede ser dividida para su estudio en tres pisos: (5)

- a) **Supraglotis:** Espacio comprendido entre el borde libre de la epiglotis y la cara superior de las cuerdas vocales. Las estructuras que podemos encontrar son las siguientes: vestíbulo laríngeo (región ubicada entre la entrada laríngea y los pliegues vestibulares), epiglotis, pliegues vestibulares o cuerdas vocales falsas formadas por los ligamentos tiroaritenoides superiores que están recubiertos de una mucosa gruesa y el ventrículo de Morgagni (depresión comprendida entre los pliegues vestibulares y las cuerdas vocales, más desarrollados en los varones).
- b) **Glottis:** Es el espacio comprendido entre el borde libre de las cuerdas vocales (pliegues vocales o cuerdas vocales verdaderas, que se extienden desde la mitad anterior del cartílago tiroides hasta la apófisis vocal de los aritenoides, su vibración produce la fonación y convergen hacia adelante en la comisura anterior y se separan por detrás formando la comisura posterior) y el aritenoides.

c) Subglotis: Zona que discurre desde el borde inferior de las cuerdas vocales al borde inferior del cartílago cricoides.

La inervación sensitiva y motora depende de los nervios laríngeo superior y laríngeo inferior o recurrente, ambos ramos del nervio vago (X par craneal). El nervio laríngeo superior desciende sobre la cara interna de la carótida interna y, en la proximidad de la bifurcación de la carótida, se origina el nervio laríngeo externo. Esta rama proporciona inervación motora al músculo cricotiroideo y perfora la membrana cricotiroidea dando ramas para la mucosa infraglótica de la laringe. El nervio laríngeo superior continúa hacia abajo y adelante apoyado en la membrana tirohioidea. Finalmente la atraviesa para distribuirse por las dos caras de la epiglotis y por la porción supraglótica de la mucosa de la laringe siguiendo el trayecto de sus arterias homónimas. Da ramas sensitivas para la base de la lengua, epiglotis, mucosa supraglótica, cuerdas vocales e hipofaringe.(5)

El nervio laríngeo inferior o recurrente se origina en el X par craneal y su trayecto retrógrado es diferente en ambos lados. En la izquierda, se origina por delante de la aorta, rodeando su cayado, siendo un nervio torácico y cervical. En el lado derecho, rodea a la arteria subclavia y asciende a lo largo del borde derecho del esófago. Alcanza la faringe entrando por debajo el músculo constrictor inferior. Se divide en dos ramas: la rama anterior inerva los músculos cricoaritenideo posterior, interaritenideo y cricoaritenideo lateral y, la rama posterior, que da ramas para el músculo constrictor superior de la faringe, una rama esofágica y la rama que contribuye a formar el asa de Galeno.(5)

La vascularización de la laringe proviene principalmente de las arterias laríngeas superiores e inferiores. El drenaje venoso está formado por las venas laríngeas superiores que acaban en las venas tiroideas superiores y las venas laríngeas inferiores que drenan su sangre hacia las venas tiroideas inferiores.

2.1.11 Tráquea y Bronquios

La tráquea es un tubo cartilaginoso y membranoso que comunica la laringe con los bronquios. Se extiende desde el borde inferior del cartílago cricoides hasta la bifurcación bronquial, en la carina, a nivel de la 5ª vértebra torácica y brinda una vía abierta al aire inhalado y exhalado desde los pulmones. En el adulto la tráquea mide entre 10 y 11 cm de longitud, aunque esta medida varía dependiendo de la edad, la raza y el sexo. Su diámetro es de 2 a 2,5 cm. y también varía según los factores mencionados. Está formada por 15-20

cartílagos en forma de herradura, abiertos por su parte posterior y que mantienen la luz traqueal abierta. Los extremos libres posteriores están conectados entre sí por músculo liso, el músculo traqueal, que contacta con la pared anterior del esófago. Es en esta porción posterior, conocida como zona membranosa, donde frecuentemente se presentan lesiones iatrogénicas durante la instrumentación de la vía aérea. Entre los cartílagos, y manteniéndolos unidos, hay una capa fibrosa. La mitad de estos anillos se encuentran en el cuello y en el resto del tórax, para terminar a nivel del esternón (5).

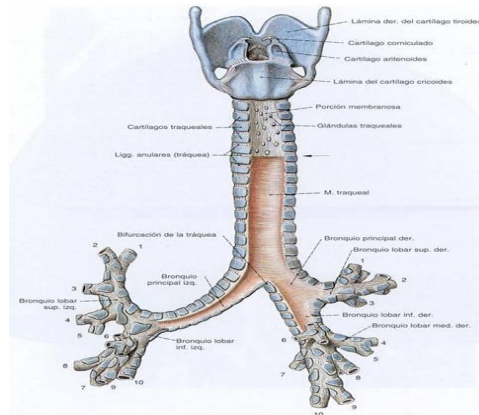
Un bronquio es uno de los dos conductos tubulares fibrocartilagosos en que se bifurca la tráquea a la altura de la vértebra torácica 5a, y que entran en el parénquima pulmonar conduciendo el aire desde la tráquea a los bronquiolos y estos a los alvéolos. Los bronquios son tubos con ramificaciones progresivas arboriformes (25 divisiones en el hombre) y diámetro decreciente, cuya pared está formada por cartílagos y capas musculares, elásticas y de mucosa. Al disminuir el diámetro pierden los cartílagos, adelgazando las capas muscular y elástica. Cada bronquio se dirige asimétricamente hacia el lado derecho e izquierdo formando los bronquios respectivos de cada lado. (5)

El bronquio derecho abandona la tráquea con un ángulo de 25-30 grados, es más corto (2-3 cm) y ancho que el bronquio izquierdo, que forma con la tráquea un ángulo de 45 grados con una longitud de 5 cm. El bronquio derecho presenta 6-8 cartílagos y el izquierdo 9-12.; se divide progresivamente en tres ramas de menor calibre (superior, medio e inferior) y el bronquio izquierdo se divide en 2 (superior e inferior). El bronquio izquierdo discurre por debajo del arco aórtico y por delante del esófago. (5)

La inervación se lleva a cabo a través de dos estructuras: el nervio neumogástrico y el plexo simpático cervical con los 2-3 primeros ganglios torácicos. Las ramas nerviosas se distribuyen en tres plexos, profundo, medio y superficial. Los dos primeros están en relación con vasos y glándulas y, el superficial, se imbrica directamente en el epitelio. (5)

La vascularización de la tráquea es numerosa pero de poca cuantía ya que la pared traqueal no desempeña una actividad que requiera una rica vascularización. Toma sus arterias de diversas fuentes, escalonadas a lo largo de su trayecto: arterias tiroideas superiores e inferiores, arterias pericardiofrénicas y ramas bronquiales. Las venas se disponen en dos corrientes verticales que terminan en las venas tiroideas, esofágicas, mediastínicas, en la vena ácigos o en sus tributarias. Siguen, en sentido inverso, la misma dirección que las arterias.

Figura No. 8 Anatomía de la Tráquea y Bronquios



Fuente: Sanjuan M. , Molano P., Flor M., Rodríguez C. 2012. Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.

2.2 Implicaciones anestésicas para el manejo de la vía aérea

La movilidad o el mal estado de los dientes pueden dificultar la laringoscopia y aumentar el riesgo de complicaciones. Los incisivos maxilares protuberantes pueden limitar la visibilidad durante la laringoscopia directa. Su ausencia dificulta la ventilación con mascarilla facial, especialmente si las encías están retraídas. (5)

El tamaño de la lengua determinará en buena medida la facilidad para realizar una laringoscopia y la intubación endotraqueal y es un factor limitante en la inserción de dispositivos supraglóticos. Por su unión con la mandíbula, cuando esta se subluxa anteriormente, la base de la lengua se desplaza hacia adelante facilitándose la ventilación espontánea y la ventilación con mascarilla facial. (5)

La articulación temporomandibular es responsable de los 30 primeros grados de apertura bucal, de manera que las lesiones en esta articulación pueden afectar a la maniobra de subluxación de la mandíbula dificultándose la ventilación por obstrucción de la vía aérea. (5)

Al introducir cualquier dispositivo vía endonasal debemos hacerlo por el meato inferior y por el lado que el paciente note que respire mejor ya que a partir de los 7 años de edad el tabique se suele cambiar hacia uno de los lados. La anestesia general deprime la actividad del sistema autónomo provocando vasodilatación y congestión de la mucosa, por lo que se produce un aumento de la incidencia de sangrado en la intubación nasal del paciente dormido respecto al despierto. Es necesario, además de utilizar un anestésico local para insensibilizar la zona, el uso de un vasoconstrictor para disminuir la incidencia de sangrado. Será importante asegurarnos que la parte anterior del tabique esté bien impregnada ya que aquí se haya el área o plexo de Kiesselbach con alto riesgo de sangrado. (5)

La musculatura faríngea incluye los músculos constrictores superior, medio e inferior. Su contracción durante la deglución permite que el bolo alimenticio avance hacia el tubo digestivo. El músculo constrictor inferior, en su porción cricofaríngea, actúa como un esfínter a la entrada del esófago e impidiendo la regurgitación del contenido gástrico. (5)

El reflejo nauseoso se desencadena al estimular la pared posterior de la faringe, precipitándose la contracción de los músculos constrictores de la faringe. La vía aferente de este reflejo es el nervio glosofaríngeo (IX par craneal) y la eferente es el nervio vago (X par craneal). Cuando realizamos una intubación orotraqueal con paciente despierto con fibrobroncoscopio flexible o cualquier otro dispositivo resulta difícil acceder a los receptores profundos de la faringe con la anestesia tópica para evitar el reflejo de la náusea durante la técnica. Por ello, se puede recurrir al bloqueo completo del nervio glosofaríngeo si deseamos suprimir el reflejo completamente (5).

Durante el procedimiento anestésico se produce una obstrucción de la vía aérea como consecuencia de la relajación de los músculos mandibulares, de manera que la lengua puede obstruir la orofaringe y el paladar blando la nasofaringe al desplazarse posteriormente. El inflado de la cazoleta de la mascarilla laríngea para su sellado es un método efectivo para evitar la obstrucción de la vía aérea. Su uso evita la necesidad de traccionar la lengua para evitar su desplazamiento posterior durante la anestesia general. (5)

La membrana cricotiroides se localiza en la región anterior del cuello, entre el borde inferior del cartílago tiroideo y el superior del cartílago cricoides y a 1-1,5 traveses de dedo de la prominencia cartilaginosa tiroidea. Resulta interesante para el anestesiólogo conocer su localización porque es la porción más superficial de la vía aérea subglótica y zona de punción de la cricotirotomía en las situaciones de ventilación imposible y/o intubación

imposible. Sus medidas son aproximadamente 30 mm de ancho y 10 mm de alto. Está separada de la piel por la fascia cervical anterior y el tejido celular subcutáneo. Es prácticamente avascular salvo en su tercio superior donde confluyen las arterias cricotiroideas superiores derecha e izquierda. Las cuerdas vocales se sitúan a más de 1 cm cranealmente. La glándula tiroides suele estar suficientemente alejada de la membrana cricotiroidea salvo que su tamaño esté incrementado, por ejemplo por un bocio (5).

El tubo endotraqueal contacta con los procesos vocales derechos e izquierdos de los aritenoides y con el cartílago cricoides. La presión constante en estas localizaciones puede ocasionar isquemia y ulceración de la mucosa, así como estenosis subglótica.

La traqueotomía se suele llevar a cabo entre el segundo, tercer y cuarto anillos traqueales. La tráquea está rodeada por una capa celular laxa que favorece sus movimientos de ascenso-descenso acompañados con la laringe. Es en esta capa donde se ocasionan los enfisemas subcutáneos y falsas vías accidentales durante la traqueotomía (5).

2.3 Evaluación clínica de la vía aérea:

El objetivo principal de la evaluación clínica de la vía aérea es identificar factores que conducen a intubaciones fallidas o traumáticas, a cancelación de cirugías y a exposición del paciente a hipoxia, daño cerebral o muerte.(6) En 1992 la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) organiza el grupo de trabajo para el manejo de la vía aérea difícil y creó su Consenso Mundial (Task Force) en este tópico en particular, el cual observó y encontró que en los casos de reclamo por mala práctica, la incapacidad para manejar la vía aérea difícil había sido responsable de más de 30% de muertes totalmente atribuibles a la anestesia.(6)

2.3.1 Definición De Vía Aérea Difícil

La vía aérea difícil ha sido definida, según varios autores, como aquella que por virtud de una desproporción anatómica o patológica preexistente, es probable que ofrezca una moderada o severa dificultad para la ventilación con mascarilla, la laringoscopia directa o ambas. Así mismo se define la dificultad para intubar, como una inadecuada visualización de la glotis al realizar la laringoscopia directa. La intubación endotraqueal fallida se define como la incapacidad para insertar el tubo a través de la orofaringe y hacia la tráquea. (6)

La American Society of Anesthesiologists (ASA) define como vía aérea difícil a la existencia de factores clínicos que complican la ventilación administrada por una mascarilla facial o la intubación realizada por una persona experimentada o la necesidad de tres o más intentos para intubación de la tráquea o más de 10 minutos para conseguirla. La ventilación difícil también se define como la incapacidad de un anestesiólogo entrenado para mantener la saturación de oxígeno por arriba de 90% usando una mascarilla facial con una fracción inspirada de oxígeno de 100%.⁽²⁾ La historia clínica y el examen físico permiten identificar pacientes con riesgo de intubación difícil. De esta manera se puede elaborar un plan de acción para garantizar: ⁽⁶⁾

- a) Un adecuado intercambio gaseoso, es decir, un suministro adecuado de oxígeno y así evitar lesiones tisulares irreversibles como consecuencia de una oxigenación inadecuada.
- b) Proteger al paciente de broncoaspiración.

Para identificar factores predictores que indiquen dificultad para intubar, se analiza la historia clínica del paciente, sus antecedentes anestésicos en cirugías previas y presencia de otras patologías. Es importante conocer si existen enfermedades sistémicas como insuficiencia respiratoria, enfermedades coronarias y reconocer a través del examen físico intencionado las variantes anatómicas y patológicas de la vía aérea del paciente. ⁽⁶⁾

Ninguna de las clasificaciones de la vía aérea difícil predicen la intubación difícil con una sensibilidad y valor predictivo absolutos, pues la intubación endotraqueal depende de factores anatómicos diversos, a continuación se presentan las evaluaciones predictivas mayormente usadas que cuentan con mayores estudios que las avalan mundialmente. ⁽⁶⁾

2.3.2 Clasificaciones Predictivas De Vía Aérea Difícil

- a) Mallampati Modificada por Samssoon y Young
 - **Técnica:** Paciente en posición sentada, con la cabeza en extensión completa, efectuando fonación y con la lengua fuera de la boca. Se clasifica así: ⁽⁶⁾
 - ✓ **Clase I:** Visibilidad del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos.
 - ✓ **Clase II:** Visibilidad de paladar blando y úvula.
 - ✓ **Clase III:** Visibilidad del paladar blando y base de la úvula.
 - ✓ **Clase IV:** Imposibilidad para ver paladar blando.

Figura No. 9 Escala de Mallampati

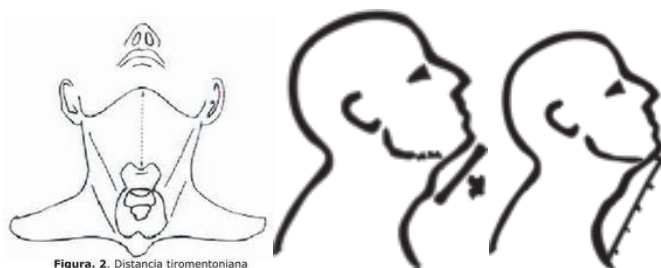


Fuente: Dr. Ríos E, Dr. Reyes J. (2005.). Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil . TRAUMA, Vol. 8, Núm. 3, pp 63-70. Septiembre-Diciembre. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2005/tm053b.pdf>

b) Escala Patil-Aldrete (Distancia Tiromentoniana)

- **Técnica:** Paciente en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada, valora la distancia entre el cartílago tiroideos (escotadura superior) y el borde inferior del mentón.(6)
 - ✓ **Clase I:** Más de 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal sin dificultad).
 - ✓ **Clase II:** De 6 a 6.5 cm (laringoscopia e intubación con cierto grado de dificultad).
 - ✓ **Clase III:** Menos de 6 cm (laringoscopia e intubación muy difíciles)

Figura No. 10 Escala Patil - Aldrete



Fuente: Dr. Ríos E, Dr. Reyes J. (2005.). Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil . TRAUMA, Vol. 8, Núm. 3, pp 63-70. Septiembre-Diciembre. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2005/tm053b.pdf>

c) Distancia Esternomentoniana

- **Técnica:** Paciente en posición sentada, cabeza en completa extensión y boca cerrada, valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón. (6)
 - ✓ **Clase I:** Más de 13 cm.
 - ✓ **Clase II:** De 12 a 13cm.
 - ✓ **Clase III:** De 11 a 12cm.
 - ✓ **Clase IV:** Menos de 11 cm

Figura No. 11 Distancia Esternomentoniana



Fuente: Dr. Ríos E, Dr. Reyes J. (2005.). Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil . TRAUMA, Vol. 8, Núm. 3, pp 63-70. Septiembre-Diciembre. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2005/tm053b.pdf>

d) Distancia Interincisivos (Apertura Bucal)

- **Técnica:** Paciente con la boca completamente abierta, valora la distancia entre los incisivos superiores e inferiores, si el paciente presenta anodoncia se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media. (6)
 - ✓ **Clase I:** Más de 3cm.
 - ✓ **Clase II:** De 2.6 a 3cm.
 - ✓ **Clase III:** De 2 a 2.5cm.
 - ✓ **Clase IV:** Menos de 2 cm.

Figura No. 12 Distancia Interincisivos

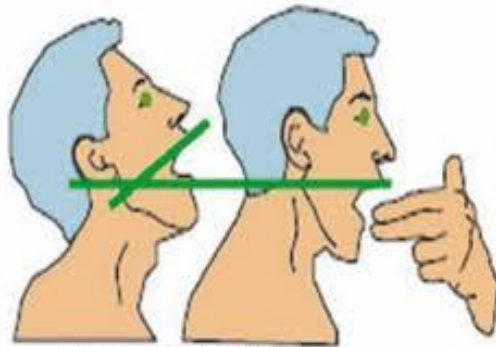


Figura.3. Distancia interincisivos

Fuente: Dr. Ríos E, Dr. Reyes J. (2005.). Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil . TRAUMA, Vol. 8, Núm. 3, pp 63-70. Septiembre-Diciembre. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2005/tm053b.pdf>

- e) Clasificación de Bellhouse-Dore (Grados de Movilidad Articulación Atlanto-Occipital)
- **Técnica:** Paciente en posición sentada con cabeza en extensión completa, valora la reducción de la extensión de la articulación atlantooccipital en relación a los 35° de normalidad.⁽⁶⁾
 - ✓ **Grado I:** Ninguna limitante.
 - ✓ **Grado II:** 1/3 de limitación.
 - ✓ **Grado III:** 2/3 de limitación.
 - ✓ **Grado IV:** Completa limitante.

Figura No. 13 Clasificación de Bellhouse-Dore

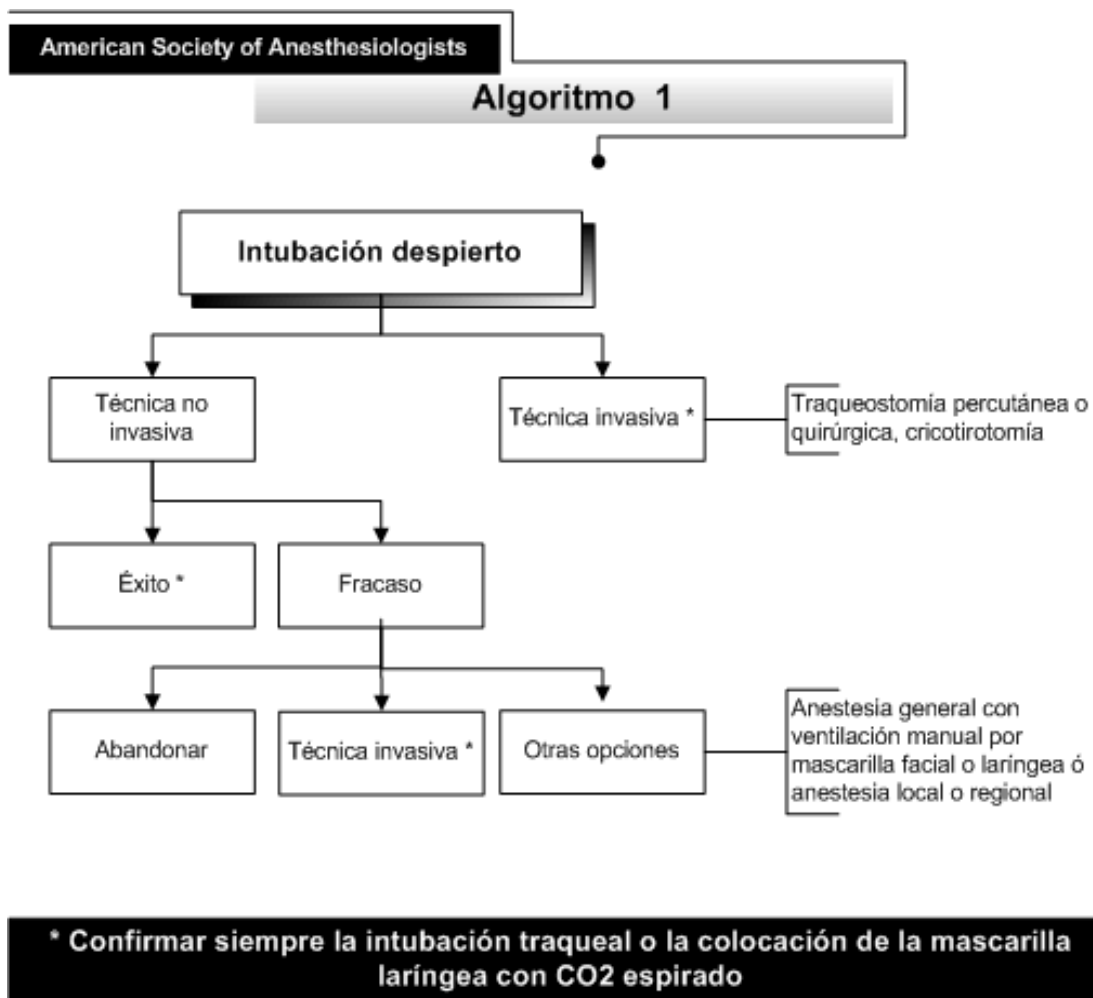


Fuente: Dr. Ríos E, Dr. Reyes J. (2005.). Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil . TRAUMA, Vol. 8, Núm. 3, pp 63-70. Septiembre-Diciembre. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2005/tm053b.pdf>

Se han desarrollado diversos algoritmos para facilitar el manejo de la vía aérea difícil y reducir la incidencia de eventos adversos durante el manejo de la misma, con especial énfasis en la adecuada evaluación preoperatoria, para la búsqueda de ésta (la vía aérea difícil); para contribuir de manera importante en la disminución de la morbilidad y mortalidad, asociada a la inducción anestésica.

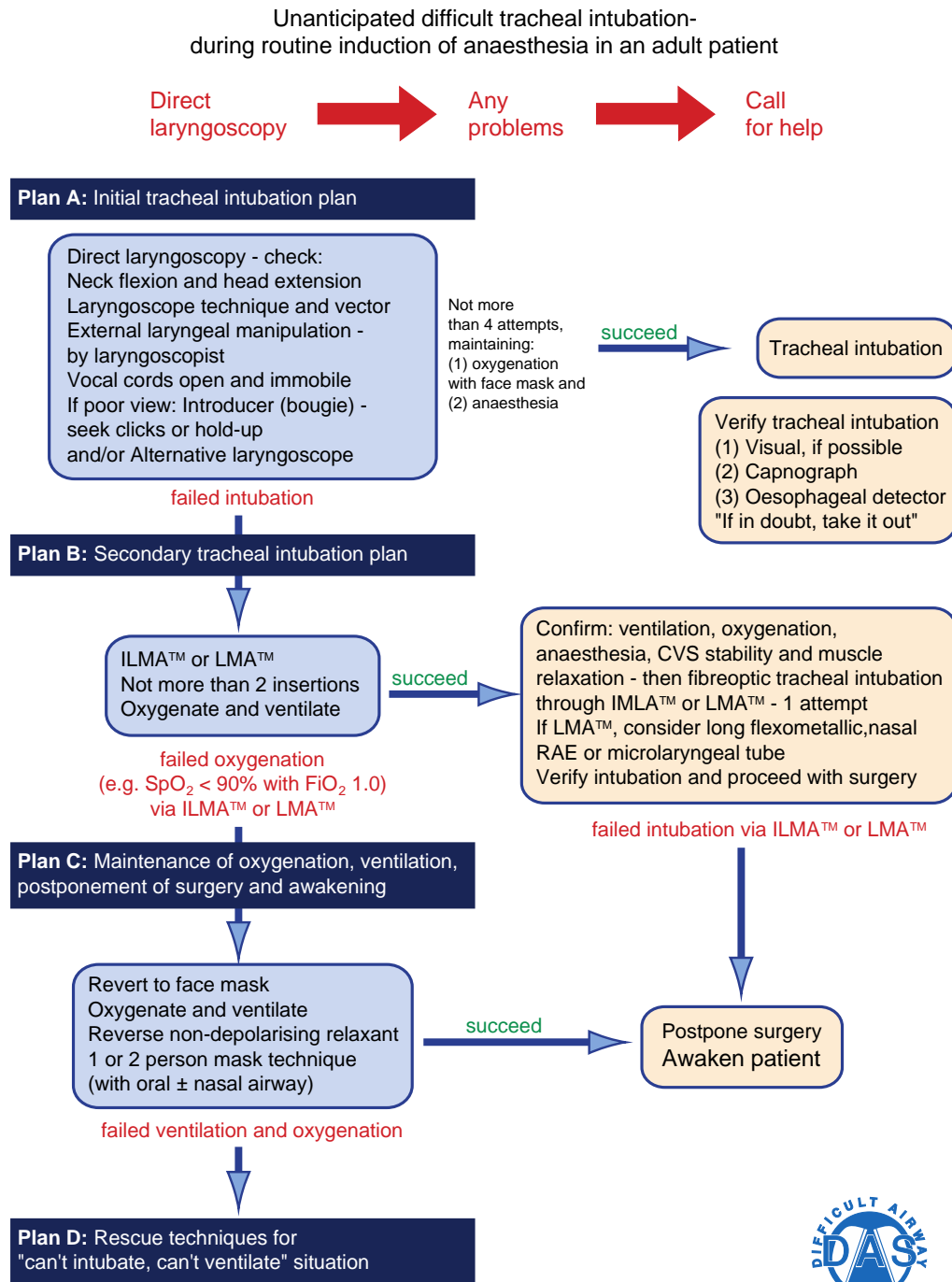
2.4 Algoritmos para pautas de intubación.

Figura No.14 Algoritmo No.1 Intubación despierto



FUENTE: Guías de actuación de ASA para la vía aérea difícil, 2002(24)

Figura No.15 Algoritmo No.2 Intubación después de inducción de anestesia general

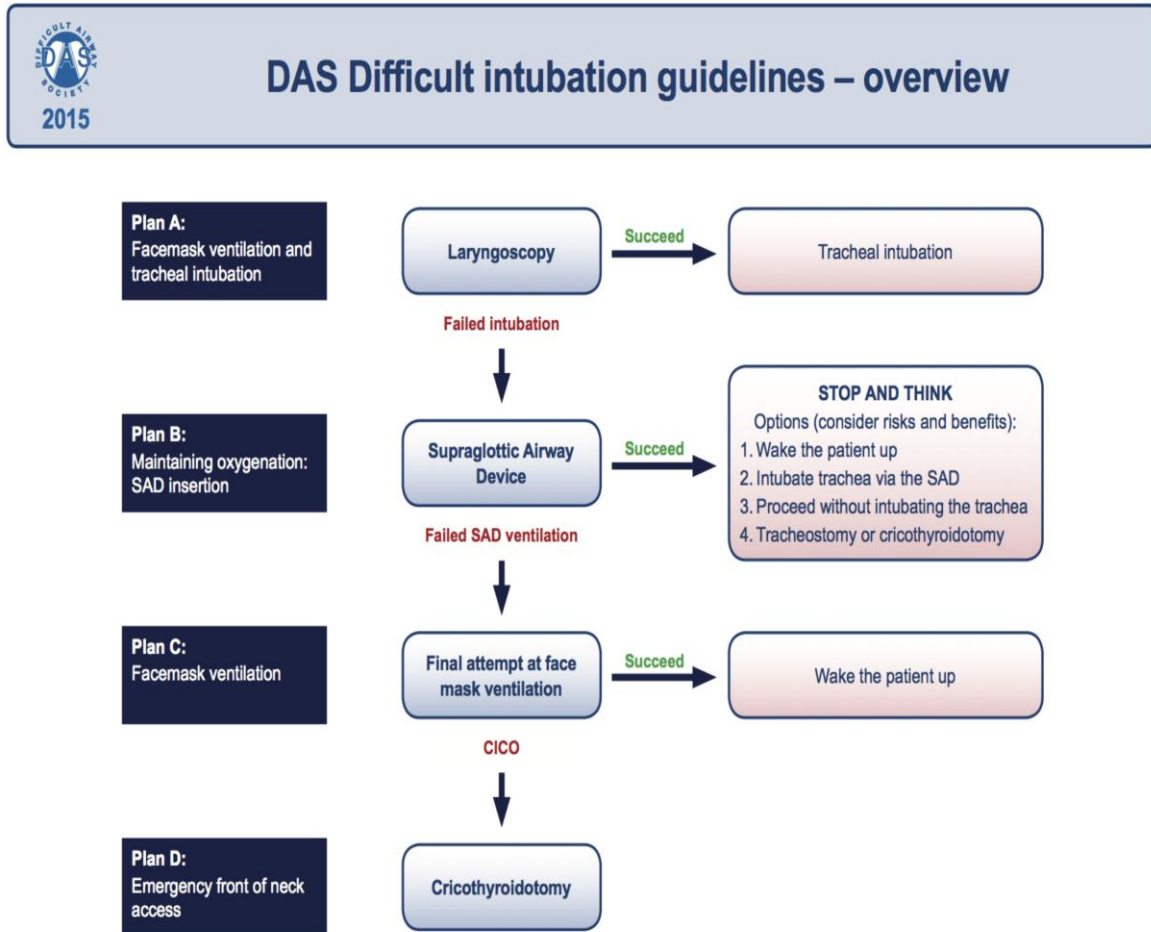


Difficult Airway Society Guidelines Flow-chart 2004 (use with DAS guidelines paper)



FUENTE: Difficult Airway Society Guidelines Flow-chart 2015 (DAS). (38)

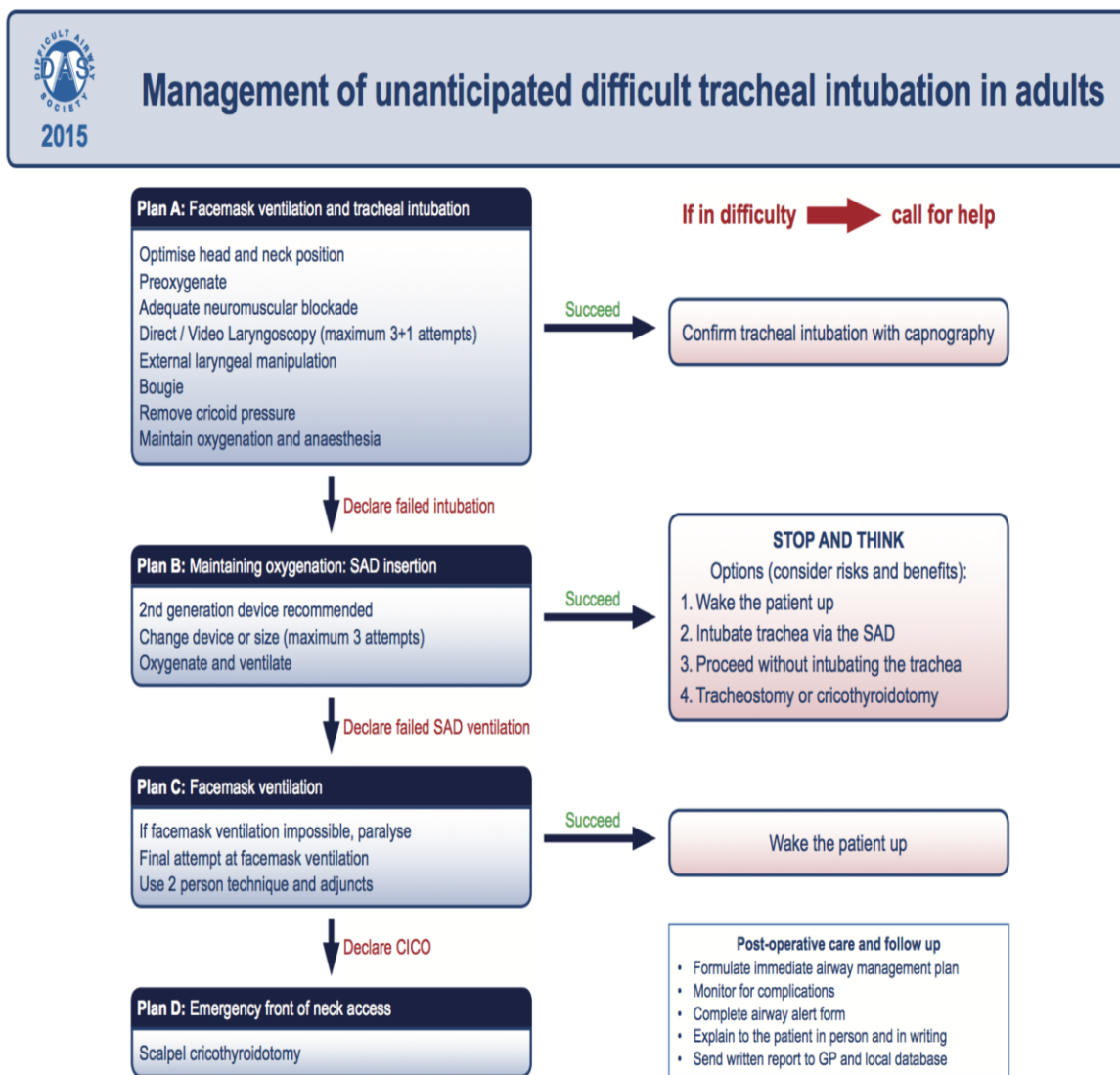
Figura No.16 Algoritmo No.3 Guías de Intubación Difícil



This flowchart forms part of the DAS Guidelines for unanticipated difficult intubation in adults 2015 and should be used in conjunction with the text.

FUENTE: Difficult Airway Society Guidelines Flow-chart 2015 (DAS). (38)

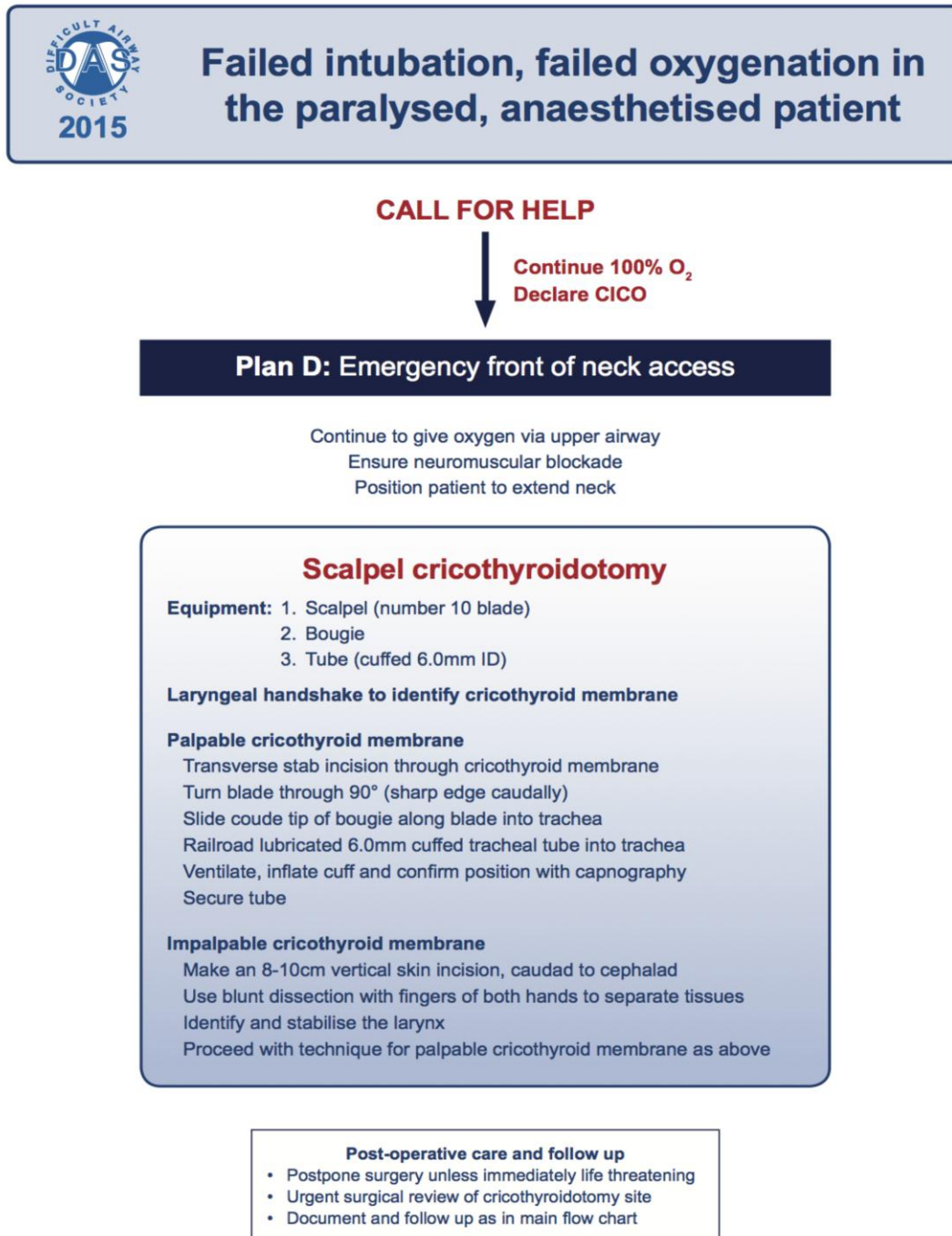
Figura No.17 Algoritmo No.4 Intubación fallida inesperada en anestesia general.



This flowchart forms part of the DAS Guidelines for unanticipated difficult intubation in adults 2015 and should be used in conjunction with the text.

FUENTE: Difficult Airway Society Guidelines Flow-chart 2015 (DAS). (38)

Figura No.18 Algoritmo No.5 Intubación fallida y Ventilación Fallida en Anestesia General.



This flowchart forms part of the DAS Guidelines for unanticipated difficult intubation in adults 2015 and should be used in conjunction with the text.

FUENTE: Difficult Airway Society Guidelines Flow-chart 2015 (DAS). (38)

III. OBJETIVOS

3.1 General:

Evaluar los métodos predictores de intubación difícil en vía aérea en pacientes mayores de 12 años con anestesia general balanceada e intubación orotraqueal que contaban con valoración preanestésica en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt durante el año 2,014.

3.2. Específicos:

- 3.2.1 Cuantificar la prevalencia de intubaciones difíciles en cirugías electivas en el departamento de anestesiología en el Hospital Roosevelt.
- 3.2.2 Cuantificar la sensibilidad y especificidad de las pruebas de Mallampati, Patil-Aldrete, Distancia Esternomentoniana, Distancia Interincisivos y Bellhouse-Dore como predictores de intubación difícil.
- 3.2.3 Determinar el valor predictivo positivo y negativo de las pruebas de Mallampati, Patil-Aldrete, distancia esternomentoniana, y distancia Interincisivos y Bellhouse-Dore como predictores de intubación difícil.
- 3.2.4 Analizar cuál de las pruebas aplicadas tiene mayor precisión predictora de intubación difícil.

IV MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio analítico de casos y controles no pareado, en métodos predictores de intubación difícil de vía aérea en pacientes mayores de 12 años sometidos a cirugías electivas con anestesia general balanceada e intubación orotraqueal en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt de enero a diciembre del año 2014.

4.2 Unidad de análisis

4.2.1 *Criterios de inclusión*

- ✓ Pacientes mayores de 12 años de edad.
- ✓ Pacientes ingresados para realización de cirugías electivas por los departamentos de Cirugía y Ortopedia y Traumatología que utilizaron anestesia general e intubación orotraqueal.
- ✓ Pacientes que se clasificaron como ASA I y II.

4.2.2 *Criterios de Exclusión*

- ✓ Se excluyeron a todos los pacientes con malformaciones óseas de cara, pacientes con masas o tumores orales, y pacientes con lesiones en región maxilar o con alguna malformación en cara y cuello.
- ✓ Pacientes con antecedentes de intubación orotraqueal difícil.
- ✓ Pacientes que presentaron alguna patología de base que esté descompensada. (Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial, Artritis, Cardiopatías, Enfermedades Renales).

4.3. Población y muestra

4.3.1 *Población*

Se estudió al total de pacientes mayores de 12 años de edad, ingresados para realización de cirugías electivas en los departamentos de Cirugía y Ortopedia y Traumatología que necesitaron anestesia general e intubación orotraqueal.

4.3.2 Selección y tamaño de la muestra

No se utilizó muestra ya que se realizó un censo con todos los pacientes mayores de 12 años de edad, que cumplieron criterios de inclusión. Para evaluar las variables se realizaron tablas de contingencia de 2 por 2; en EPIDAT y se calculó el OR con intervalo de confianza de 95%; así como se muestra a continuación en los siguientes cuadros: (37)

Tabla No. 4.1 de contingencia 2x2

Resultado de la Prueba Predictora Realizada	Intubación Difícil		TOTAL
	SI Casos	NO Controles	
Positivo	Verdaderos Positivos A	Falsos Positivos B	a+b
Negativo	Falsos Negativos C	Verdaderos Negativos D	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

Fuente: Pita Fernández S, Pértegas Díaz S. Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y especificidad. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo. A Coruña, España, Cad Aten Primaria 2003; 10: 120-124. Modificado para esta investigación.(29)

Figura No. 18 Análisis clásico de casos y controles no pareado

Cuadro VIII
ANÁLISIS CLÁSICO DE UN ESTUDIO
DE CASOS Y CONTROLES NO PAREADO
PARA EVALUAR RAZÓN DE MOMIOS

	<i>Exposición</i>		<i>Total</i>
	<i>Si</i>	<i>No</i>	
Casos	a	b	n_1
Controles	c	d	n_0
Total	m_1	m_0	N

Casos: sujetos que desarrollaron el evento (enfermedad)

Controles: sujetos que no desarrollaron el evento

Resultado

Prevalencia de exposición en los casos:	a / n_1
Prevalencia de exposición en los controles:	c / n_0
Momios de exposición en los casos:	a / b
Momios de exposición en los controles:	c / d
Razón de momios (RM):	$a*d / b*c$
IC 95% :	$e^{\ln(RM) \pm 1.96* DE}$
Desviación estándar (DE):	$\sqrt{1/a+1/b+1/c+1/d}$
Riesgo atribuible poblacional (Rap):	$a/n_1(RM - 1) / RM$
Riesgo atribuible en los expuestos (Rae):	$RM - 1 / RM$

Categoría de referencia

- a: sujetos que desarrollaron el evento y estaban expuestos
- b: sujetos que desarrollaron el evento y que *no* estaban expuestos
- c: sujetos que *no* desarrollaron el evento y estaban expuestos
- d: sujetos que *no* desarrollaron el evento y *no* estaban expuestos
- m_1 : total de sujetos expuestos
- m_0 : total de sujetos no expuestos
- n_1 : total de casos
- n_0 : total de controles
- N**: total de la población en estudio

In: logaritmo natural

Fuente: Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones.

Salud pública México vol.43 n.2 Cuernavaca Mar./Apr. 2001(37).

Tabla No.4. 2 Fórmulas aplicadas

FORMULAS APLICADAS	
Sensibilidad	$a/(a+c)$
Especificidad	$d/(b+d)$
Valor predictivo positivo	$a/(a+b)$
Valor predictivo negativo	$d/(c+d)$
Razón de Verosimilitudes (+) o Cociente de Probabilidades (+)	<u>sensibilidad</u> 1- especificidad
Razón de Verosimilitudes (-) o Cociente de Probabilidades (-)	<u>1 – sensibilidad</u> especificidad

Fuente: Pita Fernández S, Pértegas Díaz S. Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y especificidad. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo. A Coruña, España, Cad Aten Primaria 2003; 10: 120-124. Modificado para esta investigación. (29)

Prevalencia = $C_t / N_t \times 100$

C_t = número de casos existentes (prevalentes) en un momento determinado.

N_t = número total de individuos en un momento determinado.

4.4 Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Métodos Predictores*	Pruebas que ayudan a identificar por medio de la evaluación clínica de la vía aérea del paciente una posible dificultad de intubación.	Con resultado de clasificación I y II se tomará como prueba negativa para todas las pruebas y con clasificación III y IV como prueba positiva para intubación difícil para todas las pruebas.	Cualitativa	Ordinal	Grados
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento; cada uno de los periodos en que se considera dividida la vida humana	Mayores de 12 años de edad.	Cualitativa	Razón	Años
Sexo	Es una variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: mujer u hombre. La diferencia entre ambos es fácilmente reconocible y se encuentra en los genitales, el aparato reproductor y otras diferencias corporales.	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Intubación Orotraqueal Dificil **	Inserción del tubo orotraqueal con la laringoscopia tradicional que requiere más de tres intentos o más de diez minutos.	Si NO	Cualitativa	Nominal	Si No
SENSIBILIDAD ***	Capacidad de la prueba para detectar la enfermedad	Proporción de pacientes que presentaron intubación difícil en sala de operaciones y resultado de prueba predictora positivo para intubación difícil. Se obtuvo el valor usando la tabla 2x2 dividiendo el valor de la casilla a dentro de la suma de los valores de las casillas a y c Sensibilidad: $a/(a+c)$	Cuantitativa	De razón	Porcentaje
ESPECIFICIDAD ****	Capacidad de la prueba para detectar a los pacientes sanos.	Proporción de pacientes que no presentaron intubación difícil en sala de operaciones y resultado de prueba predictora negativo para intubación difícil. Se obtuvo el valor usando la tabla 2x2 dividiendo el valor de la casilla d dentro de la suma de los valores de las casillas b y d . Especificidad: $d/(b+d)$	Cuantitativa	De razón	Porcentaje

Valor Predictivo Positivo *****	Es la probabilidad de que un sujeto con un resultado positivo en la prueba presente una intubación difícil.	Proporción de pacientes con un resultado positivo en la prueba que finalmente presentó intubación difícil. Se obtuvo el valor usando la tabla 2x2 dividiendo el valor de la casilla a dentro de la suma de los valores de las casillas $a \text{ y } b$ Valor Predictivo Positivo: $a/(a+b)$	Cuantitativa	De razón	Porcentaje
Valor Predictivo Negativo *****	Proporción de pacientes con un resultado negativo en la prueba que finalmente no presentaron intubación difícil.	Se obtuvo el valor usando la tabla 2x2 dividiendo el valor de la casilla d dentro de la suma de los valores de las casillas c y d Valor Predictivo Negativo: $d/(c+d)$	Cuantitativa	De razón	Porcentaje
SEGURIDAD	Razón que se determina con base a los cocientes de probabilidades positivo y negativo. Cociente de probabilidad	Razón que se determina con base a los cocientes de probabilidades positivo y negativo. Cociente de probabilidad positiva (CPP): con base a los datos recolectados, se obtuvo el valor dividiendo la fracción de verdaderos positivos (sensibilidad) entre la fracción de falsos positivos (1- especificidad). CPP: $\frac{\text{sensibilidad}}{(1-\text{especificidad})}$ Cociente de probabilidad negativo (CPN): con base a los datos recolectados, se obtuvo el valor por cálculo personal dividiendo la fracción de falsos negativos (1 - sensibilidad) entre la fracción de verdaderos negativos (especificidad). CPN: $\frac{(1-\text{sensibilidad})}{\text{Especificidad}}$	Cuantitativa	De razón	Porcentaje

Fuente: Elaboración propia.

* Métodos predictores

Prueba Predictora	Prueba Negativa	Prueba Positiva
	Clasificación	
Mallampati	I, II	III, IV
Patil-Aldrete	I, II	III
Distancia Esterno-mentoniana	I, II	III, IV
Distancia Interincisivos	I, II	III, IV
Bellhouse-Dore	I, II	III, IV

**Intubación orotraqueal difícil

Intubación Orotraqueal Difícil	
NO	Intubación exitosa al tercer intento o menos.
	Intubación exitosa en menos de 10 min.
SI	Intubación exitosa al cuarto intento o más.
	Intubación exitosa en más de 10 min.
	No pudo intubar

*** **Sensibilidad:** $a/(a+c)$

Intubación Difícil			
Prueba	SI	NO	TOTAL
Positiva	a	B	a+b
Negativa	c	D	c+d
Total	a+c	b+d	a+c+b+d

**** **Especificidad:** $d/(b+d)$

Intubación Difícil			
Prueba	SI	NO	TOTAL
Positiva	A	b	a+b
Negativa	C	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+c+b+d

***** Valor Predictivo Positivo: $a/(a+b)$ ***** Valor Predictivo Negativo: $d/(c+d)$

Intubación Dificil			
Prueba	SI	NO	TOTAL
Positiva	a	B	a+b
Negativa	c	D	c+d
Total	a+c	b+d	a+c+b+d

Intubación Dificil			
Prueba	SI	NO	TOTAL
Positiv a	A	b	a+b
Negativ a	C	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+c+b+d

4.5 Análisis Estadístico

Se realizó a través de Epiinfo 7, también se determinó la razón de probabilidades (Odds RATIO).

4.5 Aspectos Éticos

Este estudio pertenece a la Categoría II (con riesgo mínimo) en estudios realizados en pacientes, ya que únicamente se realizaron procedimientos diagnósticos de rutina, en este caso la evaluación clínica de la vía aérea. Para poder incluir a los pacientes al estudio, se dio a firmar un consentimiento informado y se les explicó a los pacientes la finalidad del estudio, dándoles a conocer los beneficios que futuros pacientes tendrían con los resultados de dicho estudio y se evaluó de forma más completa, realizándoles las pruebas predictoras de intubación difícil, para así estar preparados ante el posible desarrollo de complicaciones en sala de operaciones.

V RESULTADOS

Durante los meses de enero a octubre del año 2,014 se realizó el trabajo de campo de la investigación con el objetivo de evaluar los métodos predictores de intubación difícil en la vía aérea: Prueba de Mallampati, Patil-Aldreti, Distancia Esternomentoniana, Distancia Interincisivo y Bellhouse-Dore; cuantificando sensibilidad, especificidad, seguridad y concordancia de los mismos para poder cuantificar la prevalencia de intubaciones difíciles en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt durante el año 2,014.

Por lo que durante el mes de enero del año 2,014 se socializó dicha investigación, a través de una reunión en donde se encontraron los Residentes de Primero, Segundo y Tercer año en el departamento de anestesiología del Hospital Roosevelt, para dar a conocer los principales objetivos de la presente investigación y explicar cada una de las pruebas de evaluación de métodos predictores de vía aérea difícil a los médicos residentes, encargados de premedicar a pacientes mayores de 12 años de edad, programados a cirugías electivas en los departamentos de Cirugía, Ortopedia y Traumatología, que requerían anestesia general con intubación orotraqueal; clasificados en los criterios de inclusión de la presente investigación.

Se les indicó a los médicos residentes cómo evaluar cada prueba de método predictor de vía aérea difícil con cada paciente y cómo llenar cada sección de la boleta; indicando que la sección III de la boleta se llenaba hasta el momento en que el paciente entrara a sala de operaciones.

La sección III de la boleta consistió en describir si fue o no intubación difícil basándose en la definición que tiene la American Society of Anesthesiologists (ASA) quienes la definen como la existencia de factores clínicos que complican la ventilación administrada por una mascarilla facial o intubación realizada por una persona experimentada o la necesidad de tres o más intentos para intubación de la tráquea o más de 10 minutos para conseguirlo. Esta sección fue llenada por la persona que se encargó de dar anestesia al paciente, por lo que al momento de premedicar se adjuntó la boleta a la hoja de premedicación y permaneció ahí hasta terminar el procedimiento quirúrgico del paciente.

Las boletas fueron entregadas a cada residente por la investigadora, a quien también luego de llenarlas se las devolvieron para tabular los datos y realizar el siguiente análisis estadístico.

A continuación se darán a conocer en tablas y cuadros los resultados de las 735 boletas que se obtuvieron durante los meses de Marzo – Octubre del año 2,014, así como su respectivo análisis.

Tabla No. 5. 1 de 2 x 2 de Prueba Mallampati

Resultado de la Prueba Predictora Realizada	Intubación difícil		TOTAL
	SI Casos	NO Controles	
Positivo Presente	Verdaderos Positivos El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia fue difícil intubación orotraqueal. a 7	Falsos Positivos El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal. b 0	a+b 7
Negativo Ausente	Falsos Negativos El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia si fue difícil intubación orotraqueal. c 1	Verdaderos Negativos El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal. d 727	c+d 728
Total	a+c 8	b+d 727	a+b+c+d 735

Fuente: Boleta de recolección de datos Enero-Octubre 2014.

Tabla No. 5.2 de 2 x 2 de Prueba Patil - Aldreti

Resultado de la Prueba Predictora Realizada	Intubación Difícil		TOTAL
	SI Casos	NO Controles	
Positivo Presente	Verdaderos Positivos El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia fue difícil intubación orotraqueal. a 6	Falsos Positivos El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal. b 235	a+b 241
Negativo Ausente	Falsos Negativos El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia si fue difícil intubación orotraqueal. c 2	Verdaderos Negativos El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal. d 492	c+d 494
Total	a+c 8	b+d 727	a+b+c+d 735

Fuente: Boleta de recolección de datos Enero-Octubre 2014.

Tabla No. 5.3 de 2 x 2 de Prueba De Distancia Esternomentoniana

Resultado de la Prueba Predictora Realizada	Intubación Difícil		TOTAL
	SI Casos	NO Controles	
Positivo Presente	Verdaderos Positivos El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia fue difícil intubación orotraqueal.	Falsos Positivos El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal.	a+b 553
	a 5	b 548	
Negativo Ausente	Falsos Negativos El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia si fue difícil intubación orotraqueal.	Verdaderos Negativos El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal.	c+d 182
	c 3	d 179	
Total	a+c 8	b+d 727	a+b+c+d 735

Fuente: Boleta de recolección de datos Enero-Octubre 2014.

Tabla No. 5.4 de 2 x 2 de Prueba De Distancia Interincisivos

Resultado de la Prueba Predictora Realizada	Intubación Difícil		TOTAL
	SI Casos	NO Controles	
Positivo Presente	<p>Verdaderos Positivos</p> <p>El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia fue difícil intubación orotraqueal.</p> <p>a</p> <p>3</p>	<p>Falsos Positivos</p> <p>El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal.</p> <p>b</p> <p>408</p>	<p>a+b</p> <p>411</p>
Negativo Ausente	<p>Falsos Negativos</p> <p>El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia si fue difícil intubación orotraqueal.</p> <p>c</p> <p>5</p>	<p>Verdaderos Negativos</p> <p>El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal.</p> <p>d</p> <p>319</p>	<p>c+d</p> <p>324</p>
Total	<p>a+c</p> <p>8</p>	<p>b+d</p> <p>727</p>	<p>a+b+c+d</p> <p>735</p>

Fuente: Boleta de recolección de datos Enero-Octubre 2014.

Tabla No. 5.5 de 2 x 2 de Prueba De Bellhouse-Dore.

Resultado de la Prueba Predictora Realizada	Intubación Difícil		TOTAL
	SI Casos	NO Controles	
Positivo Presente	<p>Verdaderos Positivos</p> <p>El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia fue difícil intubación orotraqueal.</p> <p>a 3</p>	<p>Falsos Positivos</p> <p>El método predictor dice que sí es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal.</p> <p>b 389</p>	<p>a+b 392</p>
Negativo Ausente	<p>Falsos Negativos</p> <p>El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia si fue difícil intubación orotraqueal.</p> <p>c 5</p>	<p>Verdaderos Negativos</p> <p>El método predictor dice que no es intubación difícil y al realizar laringoscopia no fue difícil intubación orotraqueal.</p> <p>d 338</p>	<p>c+d 343</p>
Total	<p>a+c 8</p>	<p>b+d 727</p>	<p>a+b+c+d 735</p>

Fuente: Boleta de recolección de datos Enero-Octubre 2014.

A partir de las tablas de 2 x 2 de cada prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla No. 5. 6 Sensibilidad y especificidad de métodos predictores de intubación difícil de vía aérea

Prueba	VALIDEZ	
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
Mallampati	$a/(a+c)$ $7/(7+1)$ 87.5 %	$d/(b+d)$ $727(0+727)$ 100%
Patil-Aldrete	$a/(a+c)$ $6(6+2)$ 75%	$d/(b+d)$ $492(235+492)$ 67%
Distancia Esterno-mentoniana	$a/(a+c)$ $5(5+3)$ 62.5%	$d/(b+d)$ $179(548+179)$ 24.62%
Distancia Interincisivos	$a/(a+c)$ $3/(3+5)$ 37.50%	$d/(b+d)$ $319 (408+319)$ 43%
Bellhouse-Dore	$a/(a+c)$ $3/(3+5)$ 37.5%	$d/(b+d)$ $338 / (389+338)$ 46%

Fuente: Tablas de 2 x 2 de las pruebas de Mallampati, Patil Aldrete, Distancia Esternomentoniana, Distancia Interincisivos y Bellhouse-Dore; Enero-Octubre 2014.

Tabla No. 5.7 Seguridad de cada método predictor de intubación difícil de vía aérea

Prueba	SEGURIDAD	
	Valor Predictivo +	Valor Predictivo ⁻
Mallampati	$a/(a+b)$ $7/(7+0)$ 100%	$d/(c+d)$ $727/(1+727)$ 99%
Patil-Aldrete	$a/(a+b)$ $6/(6+235)$ 2%	$d/(c+d)$ $2/(492+2)$ 0.40%
Distancia Esterno-mentoniana	$a/(a+b)$ $5/(5+548)$ 0.90%	$d/(c+d)$ $179/(3+179)$ 98%
Distancia Interincisivos	$a/(a+b)$ $3/(3+408)$ 0.72%	$d/(c+d)$ $319/(5+319)$ 98%
Bellhouse-Dore	$a/(a+b)$ $3/(3+389)$ 0.76%	$d/(c+d)$ $338/(5+338)$ 98%

Fuente: Tablas de 2 x 2 de las pruebas de Mallampati, Patil Aldrete, Distancia Esternomentoniana, Distancia Interincisivos y Bellhouse-Dore; Enero-Octubre 2014.

Tabla No. 5.8 Influencia de prevalencia de métodos predictores de intubación difícil de vía aérea

Prueba	INFLUENCIA DE PREVALENCIA	
	Cociente de Probabilidades +	Cociente de Probabilidades -
Mallampati	<u>Sensibilidad</u> 1-especificidad $\frac{87.5}{1-100}$ 0.88	<u>1-sensibilidad</u> especificidad $\frac{1-87.5}{100}$ 0.86
Patil-Aldrete	<u>Sensibilidad</u> 1-especificidad $\frac{75}{1-67}$ 1.13	<u>1-sensibilidad</u> especificidad $\frac{1-75}{67}$ 1.10
Distancia Esterno-mentoniana	<u>Sensibilidad</u> 1-especificidad $\frac{62.5}{1-24.62}$ 2.64	<u>1-sensibilidad</u> especificidad $\frac{1-62.5}{24.62}$ 2.49
Distancia Interincisivos	<u>Sensibilidad</u> 1-especificidad $\frac{37.50}{1-43}$ 0.89	<u>1-sensibilidad</u> especificidad $\frac{1-37.50}{43}$ 0.84
Bellhouse-Dore	<u>Sensibilidad</u> 1-especificidad $\frac{37.5}{1-46}$ 0.83	<u>1-sensibilidad</u> especificidad $\frac{1-37.5}{46}$ 0.79

Fuente: Tablas de 2 x 2 de las pruebas de Mallampati, Patil Aldrete, Distancia Esternomentoniana, Distancia Interincisivos y Bellhouse-Dore; Enero-Octubre 2014.

Prevalencia= $C_t =$ Número de casos existentes (prevalentes) en un momento determinado

$N_t =$ número total de individuos en un momento determinado

Prevalencia= $C_t / N_t \times 100 = 8/735 = 1\%$

Probabilidad de Prueba = $\frac{\text{Prevalencia (P)} \times \text{Cociente de Probabilidad Positivo (CP)}}{1 + \text{Prevalencia (CP -1)}}$

Tabla No. 5.9 Probabilidad de prueba de métodos predictores de intubación difícil de vía aérea

Prueba	PROBABILIDAD DE PRUEBA
Mallampati	$\frac{\text{Prevalencia (P) X Cociente de Probabilidad Positivo (CP)}}{1 + \text{Prevalencia (CP -1)}} =$ $\frac{1 \times 0.88}{1 + 1 (0.88 -1)} = 3.66$
Patil-Aldrete	$\frac{\text{Prevalencia (P) X Cociente de Probabilidad Positivo (CP)}}{1 + \text{Prevalencia (CP -1)}} =$ $\frac{1 \times 1.13}{1 + 1 (1.13 -1)} = 4.34$
Distancia Esterno-mentoniana	$\frac{\text{Prevalencia (P) X Cociente de Probabilidad Positivo (CP)}}{1 + \text{Prevalencia (CP -1)}} =$ $\frac{1 \times 2.64}{1 + 1 (2.64 -1)} = 0.80$
Distancia Interincisivos	$\frac{\text{Prevalencia (P) X Cociente de Probabilidad Positivo (CP)}}{1 + \text{Prevalencia (CP -1)}} =$ $\frac{1 \times 0.89}{1 + 1 (0.89 -1)} = 4$
Bellhouse-Dore	$\frac{\text{Prevalencia (P) X Cociente de Probabilidad Positivo (CP)}}{1 + \text{Prevalencia (CP -1)}} =$ $\frac{1 \times 0.83}{1 + 1 (0.83 -1)} = 2.4$

Fuente: Tablas de 2 x 2 de las pruebas de Mallampati, Patil Aldrete, Distancia Esternomentoniana, Distancia Interincisivos y Bellhouse-Dore; Enero-Octubre 2014.

Tabla No. 5.10 Edad de los pacientes

Edad	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
12 – 20 Años	128	17%
21 -30 Años	139	19%
31-40 Años	190	27%
41-50 Años	115	16%
51-60 Años	108	14%
≥61 Años	55	7%
<i>TOTAL</i>	735	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos Enero- Octubre 2,014.

Tabla 5.11 Sexo de los pacientes

Sexo	No. Absoluto	%
MASCULINO	443	60%
FEMENINO	292	40%
TOTAL	735	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos Enero-Octubre 2014.

Tabla no. 5.12 Prevalencia del tipo de intubación

Tipo de intubación	No. Absolutos	%
Intubación Díficil	8	1%
Intubación No Díficil	727	99%
Total	735	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos Enero-Octubre 2014.

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

A través del presente estudio analítico de casos y controles no pareado, se analizaron los métodos predictores de intubación difícil en vía aérea: escala de Mallampati; Escala de Patil-Aldrete; Distancia Esternomentoniana; Distancia de Interincisivos y Escala de Bellhouse-Dore en pacientes mayores de 12 años sometidos a procedimientos electivos de Cirugía, Traumatología y Ortopedia, con anestesia general balanceada e intubación orotraqueal que contaron con valoración preanestésica en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt de enero a octubre del año 2,014 conformado por una población de 735 pacientes, se tabularon los resultados en tablas de contingencia 2x2; de las cuales se analizaron sensibilidad y especificidad de cada método predictor de intubación de vía aérea difícil, de donde se obtuvo según la tabla 5.6, que la Prueba de Mallampati, Patil-Aldrete y medición de Distancia Esternomentoniana son las más sensibles con 87.5%, 75% y 62.5% respectivamente; mientras que las más específicas son Prueba de Mallampati con 100% y Patil-Aldrete con 67% y Escala de Bellhouse-Dore con un 46%. Orientándonos a las pruebas diagnósticas de mayor validez; entendiendo que validez es el grado en que una prueba mide lo que se supone que debe medir, a través de la sensibilidad que indica cuál de las pruebas realmente predice a un paciente con vía aérea de difícil intubación (verdaderos positivos) y la especificidad que indica que prueba orienta a no tener problemas para intubación de vía aérea en un paciente (verdaderos negativos).

También se evaluó la seguridad diagnóstica de cada prueba a través del valor predictivo positivo (VPP), que puede estimarse, a partir de la proporción de pacientes con un resultado positivo en la prueba que finalmente resultaron ser intubación difícil de vía aérea; y del valor predictivo negativo (VPN) que es la probabilidad de que una prueba de un resultado negativo en un paciente que realmente no fue de difícil intubación orotraqueal; siendo los resultados como se indican en la tabla 5.7 con un VPP para escala de Mallampati de 100% y VPN de 99%; para escala de Patil-Aldrete 2% VPP y 0.40% VPN; Distancia Esternomentoniana con 0.90% de VPP y 98% VPN; Distancia Interincisivos con un VPP de 0.72% y VPN de 98% y la Escala de Bellhouse-Dore VPP de 0.76% y VPN de 98%. Estos valores indicaron que no hay mayor diferencia entre un método predictor y otro, que todos tienen la posibilidad de aportar mayor seguridad diagnóstica.

Luego se determinó la influencia de prevalencia a través del análisis de cociente de probabilidades positivo y negativo en cada método predictor de intubación difícil de vía aérea. Se midió cuánto más probable es un resultado concreto (positivo o negativo) según la presencia o ausencia de la dificultad para intubación orotraqueal. Esto permitirá utilizarlo como índice de comparación entre diferentes pruebas para un mismo diagnóstico, obteniendo en este estudio, de acuerdo con la tabla No. 5.8, el orden con que los métodos predictores de intubación difícil de vía aérea indican mayor probabilidad diagnóstica: Distancia Esternomentoniana, Distancia Interincisivos, Patil-Aldrete, Mallampati y Bellhouse-Dore.

En este estudio se cuantificó la prevalencia de intubaciones difíciles representada en 1%; de una población de 735 pacientes evaluados. 8 fueron intubaciones orotraqueales difíciles, quienes se identificaron por los métodos predictores de vía aérea de la siguiente forma: Escala de Mallampati pronosticó 7 casos verdaderos positivos, con escala de Patil-Aldrete 6 casos pronosticados; con distancia esternomentoniana 5 casos pronosticados.

En la tabla No. 5.9 con el análisis de la probabilidad de prueba en cada método predictor de intubación difícil de vía aérea se observó que la prueba de Patil-aldrete fue 4.34 veces más la de mayor posibilidad predictora, seguida de Distancia Interincisivos con un resultado de 4 veces más probable su predicción; luego la Prueba de Mallampati 3.66 veces más probable, Bellhouse-Dore 2.4 veces y por último Distancia Esternomentoniana con 0.80 veces más posible su predicción de una vía aérea de intubación difícil.

En cuanto a las unidades de análisis el estudio se realizó con 735 pacientes mayores de 12 años de edad. En la tabla No. 5.10 se observó que el mayor porcentaje comprendió las edades de 31-40 años con 27% de la población, seguido de las edades entre 21-30 años 19% y un 17% entre 12 y 20 años; probablemente este resultado se debió a que los pacientes estudiados eran de los departamentos de Cirugía, Traumatología y Ortopedia; en donde según estudios los jóvenes son más susceptibles. Estos datos también se relacionan con que la mayoría de ellos fueron de sexo masculino, según la tabla No. 5.11 en un 60%, comparado con el sexo femenino del 40%. Sin embargo las edades y sexo de los pacientes en este estudio no fueron variables significativas para los resultados del análisis de los métodos predictores de intubación difícil de vía aérea.

Hasta el día de hoy en el Departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt solamente la Prueba de Mallampati es la que se describe al momento de premedicar al paciente y a pesar de que es uno de los métodos con mayor validez y seguridad diagnóstica, también tiene falsos positivos y negativos, los cuales podrían ratificarse al agregar los demás métodos predictores de intubación difícil de vía aérea. De esta manera se pronosticaría la intubación endotraqueal de estos pacientes, preparados con un buen plan anestésico, materiales y equipo adecuado para los pacientes con probable intubación difícil de vía aérea; para atender cualquier eventualidad y evitar desastres, pues un paciente que no pueda ventilarse y se exponga a hipoxia podría inclusive morir. La intubación de una vía aérea no está exento de efectos secundarios ni complicaciones, es más, es necesario un periodo de aprendizaje para llevarlo a cabo correctamente sin dañar al paciente.

En un estudio sobre Concordancia de la evaluación objetiva y subjetiva en la predicción y hallazgo de vía aérea difícil por el Profesor Héctor J. Méndez y los Médicos Anestesiólogos Douglas Leal y Diego Ramírez realizado en los años 2,009 – 2010; indicaron que el poder predecir una vía aérea difícil es controversial, pues existe alta discrepancia entre la evaluación y predicción de la misma, esto repercute en la variabilidad de prevalencia y rendimiento de los factores pronósticos; pues ellos concluyeron que no hay ninguna prueba 100% sensible ni específica y que esta variabilidad es casi la norma en diferentes estudios. (1)

Por lo anteriormente descrito, se sugiere tomar en cuenta los métodos predictores de intubación difícil de vía aérea al momento de realizar la valoración preanestésica, ya que ninguna prueba es concreta al 100% para poder utilizar solamente una; sino que se debe evaluar con cada paciente todas las escalas para tener una probabilidad mayor de predecir correctamente una verdadera intubación orotraqueal difícil y evitar las complicaciones de una intubación inesperada de vía aérea difícil.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 Se evaluaron los métodos predictores de intubación difícil de vía aérea, los cuales fueron: prueba de Mallampati, Patil-Aldrete, Distancia Esternomentoniana, Distancia Interincisivos y Bellhouse-Dore en pacientes mayores de 12 años con anestesia general balanceada e intubación orotraqueal que contaban con valoración preanestésica en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt durante el año 2,014.
- 6.1.2 A través de la presente investigación se cuantificó la prevalencia de intubaciones de vía aérea difícil, siendo esta de tan solo 1% de los 735 pacientes evaluados.
- 6.1.3 Se cuantificó la sensibilidad y especificidad de cada uno de los métodos predictores de intubación difícil de vía aérea; de las cuales se observó que la Prueba de Mallampati, Patil-Aldrete y medición de Distancia Esternomentoniana son las más sensibles con 87.5%, 75% y 62.5% respectivamente; mientras que las más específicas son Prueba de Mallampati con 100% y Patil-Aldrete con 67% y Escala de Bellhouse-Dore con un 46%.
- 6.1.4 Se determinó que de los métodos predictores de intubación de vía aérea difícil, la evaluación de Prueba de Mallampati tuvo un VPP de 100% y VPN de 99%; Patil-Aldrete 2% VPP y 0.40% de VPN y Distancia Esternomentoniana con 0.90% de VPP y 98% VPN; las cuales tuvieron mayor seguridad diagnóstica.
- 6.1.5 En conclusión las pruebas aplicadas que tuvieron mayor precisión predictora de intubación difícil fueron: Patil-Aldrete, Distancia Interincisivos y Mallampati.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Se recomienda que al momento de la evaluación preanestésica se incluya en la evaluación de todos los métodos predictores de intubación orotraqueal difícil : Patil-Aldrete, Distancia Interincisivos y Mallampati.
- 6.2.2 Es importante a pesar de la prevalencia mínima que existe de intubaciones difíciles, que al premedicar al paciente y concluir que puede ser una probable vía aérea de intubación difícil, se informe a los encargados de administrar la anestesia desde el momento en que se realiza la evaluación, para que se preparen como indican los algoritmos de las Guías de actuación del ASA para la vía aérea difícil, Difficult Airway Society Guidelines Flow-chart 2015 (DAS). http://www.das.uk.com/guidelines/das_intubation_guidelines.(38)
- 6.2.3 Debido a que algunos métodos predictores de intubación de vía aérea difícil no son 100% sensibles y específicos, se debe siempre estar preparado con el equipo adecuado para una intubación de vía aérea difícil e inesperada, siguiendo las guías de actuación del Difficult Airway Society Guidelines Flow-chart 2015 (DAS). http://www.das.uk.com/guidelines/das_intubation_guidelines.(38)

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Meléndez H., (2010). Concordancia de la Evaluación Objetiva y Subjetiva En La Predicción y Hallazgo de Vía Aérea Difícil. Rev.Col.Anest. Febrero-Abril , Vol.38 – No. 1: 34-49 Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S012033472010000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
2. Orozco E. (2010). Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. Volumen 78, No. 5, Septiembre-Octubre. Pag. 393 – 399. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66220238004>
3. Dra. Oriol S. (2009). Valoración, predicción y presencia de intubación difícil. Revista Mexicana.Vol 32 No. 1 de Enero a Marzo. Pag. 41 -49. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2009/cma091g.pdf>
4. Pérez F. (2011). Efectividad del uso de predictores de vía aérea difícil en el área de urgencias. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Clínico-Quirúrgico 10 de Octubre. Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. La Habana, Cuba. Pag. Emergencias; 23: 293-298. Recuperado de: http://www.semes.org/revista/vol23_4/7.pdf
5. Sanjuan M. (2012). Anatomía de la vía aérea: implicaciones anestésicas. *Facultativos especialistas en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor* ¹Hospital Universitario de Leganes. ²Hospital Universitario de Móstoles. CIR MAY AMB;17 (2): 35-43. Recuperado de: http://www.asecma.org/attachments/article/118/R_2_2012_AP5_FORMACION_SANJUAN.pdf.
6. Dr. Ríos E, (2005.). Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil. TRAUMA, Vol. 8, Núm. 3, pp 63-70. Septiembre-Diciembre. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2005/tm053b.pdf>

7. Zahid Hussain Khan. (2009). The Diagnostic Value of the Upper Lip Bite Test Combined with Sternomental Distance, Thyromental Distance, and Interincisor Distance for Prediction of Easy Laryngoscopy and Intubation: A Prospective Study. From the *Department of Anesthesiology, Imam Khomeini Medical Center, Tehran University of Medical Sciences; †School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences; and ‡Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. April 18, 2009. Recuperado de: <http://www.anesthesiaanalgesia.org/content/109/3/822.long>.

8. Anna Lee. (2006). A Systematic Review (Meta-Analysis) of the Accuracy of the Mallampati Tests to Predict the Difficult Airway. Department of Anaesthesia and Intensive Care, The Chinese University of Hong Kong, Prince of Wales Hospital, Shatin, NT, Hong Kong. June 2006 vol. 102 no. 6 1867-1878. Recuperado de: <http://www.anesthesia-analgesia.org/content/102/6/1867.long>.

9. Shiga T. (2005). Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. Source. Department of Anesthesia, Nippon Medical School Chiba Hokusoh Hospital, Kamagari, Chiba, Japan. qzx02115@nifty.com. Anesthesiology. 2005 Aug;103(2):429-37. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16052126>.

10. Langeron O. (2012). Prediction of difficult tracheal intubation: time for a paradigm change. Department of Anesthesiology and Critical Care, Université Pierre et Marie Curie-Paris, CHU Pitié-Salpêtrière, Paris, France. olivier.langeron@psl.aphp.fr. Anesthesiology. 2012 Dec;117(6):1223-33. doi: 10.1097/ALN.0b013e31827537cb. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23135259>.

11. Mohammadreza Safavi. (2011). A comparison of the ratio of patient's height to thyromental distance with the modified Mallampati and the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy. Saudi J Anaesth. 2011 Jul-Sep; 5(3): 258263.doi:10.4103/1658-354X.84098. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3168341/>.

12. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Demografía y población. Poblaciones y lugares poblados. [en línea] Disponible en: Recuperado de <http://www.ine.gob.gt/index.php/produccionestadistica/42demografiaypoblacion/86-proyeccionesylugarespoblados>
13. Domi R. (2009). Comparison of Wilson Sum Score and Combination Mallampati, Tiramental and Sternomental Distances for Predicting Difficult Intubation. University Hospital Center "Mother Theresa", Department of Anesthesia and Intensive Care, Tirana, Albania. Macedonian Journal of Medical Sciences. 2009 Jun 15; 2(2):141-144. Recuperado de: doi:10.3889/MJMS.1857-5773.2009.0045. http://www.mjms.ukim.edu.mk/Online/MJMS_2009_2_2/MJMS.1857-5773.2009-0045.pdf
14. Fritscherova S. (2011). Can Difficult Intubation Be Easily And Rapidly Predicted. Departamento of Anesthesiology, Resucitacion and Intensive Medicine, University Hospital Olomouc and Faculty of Medicine and Dentistry, Polacky University Olomouc, Chzech Republic. 2011 Jun;155(2):165-71. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21804626>.
15. Rosenstock C, (2005). Inter-observer agreement of tests used for prediction of difficult laryngoscopy/tracheal intubation. Academic Department of Anaesthesia/Department of Anaesthesia and Intensive Care, Centre of head and Orthopaedics, Copenhagen University Hospital, Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark. rosenstock@rh.dk . Acta Anaesthesiol Scand. 2005 Sep;49(8):1057-62. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16095443>
16. Tremblay MH, (2008). Poor visualization during direct laryngoscopy and high upper lip bite test score are predictors of difficult intubation with the GlideScope videolaryngoscope. Department of Anesthesiology, CHUM, Hôpital Notre-Dame, 1560 Sherbrooke East, Montréal, Canada, H2L 4M1. Anesth Analg. 2008 May;106(5):1495-500, table of contents. doi:10.1213/ane.0b013e318168b38f. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18420866>.

17. Lundstrøm LH, (2011). Poor prognostic value of the modified Mallampati score: a meta-analysis involving 177 088 patients. Department of Anaesthesia and Intensive Care, Herlev Hospital, Copenhagen University Hospital, Herlev, Denmark. *Br J Anaesth.* 2011 Nov;107(5):659-67. doi: 10.1093/bja/aer292. Epub 2011 Sep 26. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21948956>

18. Naguib M, (2006). Predictive performance of three multivariate difficult tracheal intubation models: a double-blind, case-controlled study. Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Unit 409, The University of Texas M. D. Anderson Cancer Center, Houston, TX 77030, USA. Naguib@mdanderson.org. *Anesth Analg.* 2006 Mar;102(3):818-24. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16492835>

19. Hester CE. (2007). A comparison of preoperative airway assessment techniques: the modified Mallampati and the upper lip bite test. Redmond Regional Medical Center, Rome, Ga, USA. *AANA J.* 2007 Jun;75(3):177-82. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17591297>

20. Singhal V, (2009). Effect of posture on mouth opening and modified Mallampati classification for airway assessment. Department of Neuroanaesthesiology, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi 110029, India. *J Anesth.* 2009;23(3):463-5. doi: 10.1007/s00540-009-0761-4. Epub 2009 Aug 14. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19685138>.

21. Pandit JJ, (2011). Source The Difficult Airway Society 'ADEPT' guidance on selecting airway devices: the basis of a strategy for equipment evaluation. Nuffield Department of Anaesthetics, John Radcliffe Hospital, Oxford, UK. jaideep.pandit@dpag.ox.ac.uk. *Anaesthesia.* 2011 Aug;66(8):726-37. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06787.x. Epub 2011 Jun 24. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21707562>.

22. Hove LD, (2007). Analysis of deaths related to anesthesia in the period 1996-2004 from closed claims registered by the Danish Patient Insurance Association. Department of Anesthesiology, Rigshospitalet, Copenhagen University Hospital, Copenhagen, Denmark. larshove@dadlnet.dk. Anesthesiology. Recuperado de: 2007Apr;106(4):675-80. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17413904>
23. Antonio José Bonilla R.(2008). Evaluación de la Vía Aérea en el Paciente Crítico. Revista Colombiana de Anestesiología., Vol. 16 No. 1 Abril,2008, Pag., 39-43. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195114550006>
24. Marina Vallongo Menéndez, (2011). Predictores e Indicadores de Vía Aérea Difícil en Pacientes con Diferentes Índices de Masa Corporal. Clínica Central Cira García. 2011; 19,91-6.La Habana, Cuba.Recuperado de: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/actas_anestesiologia/v19n3/pdf/a03v19n3-4.pdf.
25. Ramón Díaz Alersi. (2002). Guías para la actuación del ASA para Vía Aérea Difícil. Revista electrónica de Medicina Intensiva Debate. No. 6. Vol 2. No. 11 Noviembre 2002.Recuperado de: <http://remi.uninet.edu/debate/DEBATE0600.htm>.
26. R. Valero., (2008). Evaluación y Manejo de la Vía Aérea Difícil Prevista y No Prevista: Adopción de Guías de Práctica.Anestesiología Hospital Clinic de Barcelona. Noviembre, 2008; 55: 563-570. Recuperado de: https://www.sedar.es/vieja/restringido/2008/n9_2008/7.pdf
27. Miller Anestesia.Septima Edición.Ronald D. Miller. Elseiver España, 2010.Volumen 1; pag: 1340-1343.

28. Brenda Salazar Cascante. Evaluación de la Vía Aérea Dificil. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica. LXVIII (597) 241-245 2011. Recuperado de: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/597/art19.pdf>
29. Pita Fernández,(2003). Complex (España) Cad Aten Primaria 2003; 10: 120-124 Actualizada el 07/12/2010. Recuperado de? http://www.fisterra.com/mbe/investiga/pruebas_diagnosticas/pruebas_diagnosticas.asp
30. Ricardo Solano L y Pamela Serón S para alumnos de pre-grado de la Facultad de Medicina Universidad de La Frontera. Diseños de Investigación. Recuperado de: <http://www.med.ufro.cl/Recursos/GISIII/linkedddocuments/dise%F1os%20cuantitativos.pdf>
31. Jaime Cerda y Lorena Cifuentes. Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos. 25/07/2011. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v29n2/art03.pdf>.
32. A.A. Mateos Rodríguez, J.M. Navalpotro Pascual, L. Pardillos Ferrer, J.J. Fernández Domínguez, J. Barragán Chaves, E.P. Martínez González Validez de los predictores de vía aérea difícil en medicina Extrahospitalaria
33. Prof. Mohammadreza Safavi, (2014). A comparison of between hyomental distance ratios, ratio of height to thyromental, modified Mallamapati classification test and upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy of patients undergoing general anesthesia. Departments of Anesthesia, Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. Associate, Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. Adv Biomed Res. 2014; 3: 166. Published online 2014 August 19. Recuperado de <http://hinarilogin.research4life.org/uniqueid/PMC3540000> Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ansari%20N%5Bauth%5D>.

34. Dr. Azim Honarmand, (2011). Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, comparison of the ratio of patient's height to thyromental distance with the modified Mallampati and the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy. Saudi J Anaesth. 2011 Jul-Sep; 5(3): 258–263. Departments of Anesthesiology and Critical Care, Alzahra and Kashani Hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
35. Prediction of difficult laryngoscopy: Extended mallampati score versus the MMT, ULBT and RHTMD. Department of Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. Associate Prof. Azim Honarmand, Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. Adv Biomed Res. 2014; 3: 133. Published online 2014 May 28. doi: 10.4103/2277-9175.133270.
36. Dr. Shaila S. Kamath, “Krithika” 5-7-710/2, Near Sathyasai Nursing Home, Dongerkery, Mangalore-575003, Karnataka, India. J Clin Diagn, (2014). Risk Factors Assessment of the Difficult Intubation using Intubation Difficulty Scale (IDS). Postgraduate, Department of Anaesthesiology, Kasturba Medical College, Mangalore, Manipal University, Manipal, India. Associate Professor, Department of Anaesthesiology, Kasturba Medical College, Mangalore, Manipal University, Manipal, India. Corresponding author. AUTHOR: Res. 2014 Jul; 8(7): GC01–GC03. Published online 2014 Jul 20. Doi
37. Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones. Salud pública Méx vol.43 n.2 Cuernavaca Mar./Apr. 2001 Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342001000200009>.
38. Difficult Airway Society Guidelines Flow-chart 2015 (DAS). http://www.das.uk.com/guidelines/das_intubation_guidelines

VIII. ANEXOS

8.1 BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL

HOSPITAL ROOSEVELT

SECCIÓN I

Fecha: ___ / ___ / ___ No. Historia Clínica: _____ Edad: ___

Sexo M__F__ Departamento: _____ Tipo de Cirugía: _____ Clasificación de ASA: _____

SECCIÓN II

EVALUACION PRE OPERATORIA

Prueba Predictora	Clasificación			
Mallampati	I	II	III	IV
Patil-Aldrete	I	II	III	
Distancia Esterno-mentoniana	I	II	III	IV
Distancia Interincisivos	I	II	III	IV
Bellhouse-Dore	I	II	III	IV

Comorbilidad: Si___ No___ Si existe detalle cual es: _____

SECCION III

EN SALA DE OPERACIONES

Intubación Difícil:

Si	No
----	----

8.2 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

“EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACION DIFICIL DE VIA AÈREA”

(Estudio Analítico de Casos y Controles En Pacientes Mayores de 16 Años Sometidos A Cirugías Electivas Con Anestesia General Balanceada E Intubación Orotraqueal En El Departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt Durante El Año 2014.)

Investigador: Dra. Lucía Alejandra Delgado Orozco.

Médico Residente del Departamento de Anestesiología, Hospital Roosevelt

No. De Registro Clínico _____

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo:

Evaluar al paciente de forma más completa, realizándoseles las pruebas predictoras de intubación difícil, teniendo la oportunidad de predecir una intubación difícil al ir a sala de operaciones y estar bajo efectos de anestesia general balanceada.

2. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Estar preparados ante el posible desarrollo de complicaciones en sala de operaciones al momento de intubación orotraqueal en pacientes con anestesia general balanceada.

3. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se iniciara una evaluación exhaustiva de vía aérea utilizando los métodos predictores de vía aérea difícil: pruebas de Mallampati, Patil-Aldrete, distancia esternomentoniana, distancia Interincisivos, protrusión mandibular, prediciendo una intubación difícil o no.

4. ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

5. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

Fecha

Testigo

Fecha

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Dra. Lucía Delgado.

Fecha

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada : EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL DE VÍA AÉREA para pronósticos de consulta académica sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.