

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

“EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”

Estudio prospectivo descriptivo transversal en pacientes mayores de 16 años que se sometieron a cirugías electivas con anestesia general e intubación orotraqueal en los departamentos de cirugía y traumatología del Hospital General San Juan de Dios

abril-mayo 2010

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

Cindy Dayan López Morales
Julia Aracely Quintanilla Sagastume

Médico y Cirujano

Guatemala, junio de 2010

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Las estudiantes:

Cindy Dayan López Morales	200310087
Julia Aracely Quintanilla Sagastume	200310852

Han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médicos y Cirujanos, en el grado de **Licenciatura**, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

“EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”

Estudio prospectivo descriptivo transversal en pacientes mayores de 16 años que se sometieron a cirugías electivas con anestesia general e intubación orotraqueal en los departamentos de cirugía y traumatología del Hospital General San Juan de Dios

abril-mayo 2010

Trabajo asesorado por la Dra. Mónica Cifuentes y revisado por el Dr. Sergio Ralón Carranza, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, a los 22 días de junio del dos mil diez


DR. JESÚS ARNULFO OLIVA
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Las estudiantes:

Cindy Dayan López Morales	200310087
Julia Aracely Quintanilla Sagastume	200310852

han presentado el trabajo de graduación titulado:

“EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”

Estudio prospectivo descriptivo transversal en pacientes mayores de 16 años que se sometieron a cirugías electivas con anestesia general e intubación orotraqueal en los departamentos de cirugía y traumatología del Hospital General San Juan de Dios

abril-mayo 2010

El cual ha sido **revisado y corregido**, y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veintidós de junio del dos mil diez.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dr. César Oswaldo García García
Coordinador

Guatemala, 22 de junio del 2010

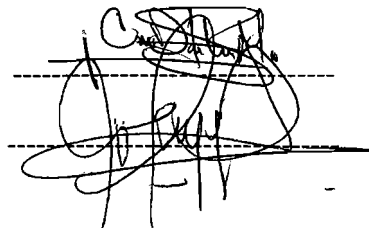
Doctor
César Oswaldo García García
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informo que los estudiantes abajo firmantes,

Cindy Dayan López Morales

Julia Aracely Quintanilla Sagastume




Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

“EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”

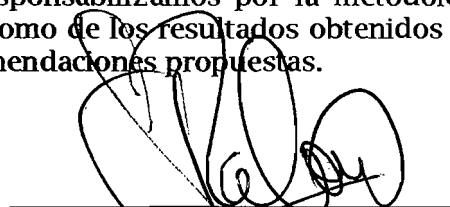
Estudio prospectivo descriptivo transversal en pacientes mayores de 16 años que se sometieron a cirugías electivas con anestesia general e intubación orotraqueal en los departamentos de cirugía y traumatología del Hospital General San Juan de Dios

abril-mayo 2010

Del cual como asesora y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.



Asesora
Dra. MONICA CIFUENTES
Firma y sello
ANESTESIOLOGA
Colegiada 5598
Guatemala



Revisor
Firma y sello
No. Reg. de personal . 960541 _

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los métodos predictores de intubación difícil de la vía aérea, determinando la sensibilidad, especificidad y seguridad de las mismas, en pacientes de los departamentos de cirugía y traumatología del Hospital General San Juan de Dios, durante de los meses de abril y mayo del 2010. **Metodología:** Estudio descriptivo en el cual se evaluaron 260 pacientes mayores de 16 años que fueron sometidos a cirugías electivas que requirieron intubación orotraqueal, a quienes se les realizaron en la evaluación pre operatoria, las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos y protrusión mandibular con el fin de anticipar una vía aérea difícil, dichos resultados fueron colocados en la boleta de recolección de datos en la cual también se anotó si el paciente presentó o no una intubación difícil en sala de operaciones. **Resultados:** De los 260 pacientes evaluados únicamente 3 presentaron intubación difícil, correspondiendo esto a una incidencia de 1.15%, las sensibilidades encontradas para las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos y protrusión mandibular fueron de 67% para las primeras dos y 33% para las tres siguientes. Con respecto a la especificidad en el mismo orden de mención de las pruebas, se obtuvieron los valores de 89%, 93%, 93%, 96% y 97% y los valores predictivos positivos fueron de; 6%, 11%, 5%, 10% y 12% respectivamente. **Conclusión:** La incidencia de intubación difícil en el Hospital General San Juan de Dios es del 1.15%, las pruebas con mayor sensibilidad fueron Mallampati y Patil Aldreti 67%, mientras que la prueba con mayor especificidad fue protrusión mandibular con 97%, siendo esta ultima la que también presentó el valor predictivo positivo más alto de 12%. La sensibilidad y el valor predictivo positivo de las pruebas fue bajo, sin embargo al analizar la sensibilidad y la especificidad por medio de graficar las curvas COR de cada prueba, se evidenció que la prueba con mayor exactitud para predecir una vía aérea difícil es Patil Aldreti.

Palabras clave: intubación difícil, Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos, protrusión mandibular.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo general	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1 Contextualización del área de estudio	7
3.1.1 Generalidades del departamento de Guatemala.....	7
3.1.2 Sistema de salud en Guatemala	7
3.2 Generalidades	8
3.2.1 Vía aérea.....	8
3.2.2 Composición en el ser humano	8
3.3 Intubación orotraqueal	12
3.3.1 Definición	12
3.3.2 Indicaciones.....	12
3.3.3 Contraindicaciones.....	12
3.3.4 Equipamiento.....	12
3.3.5 Sedación y parálisis	13
3.3.6 Procedimiento	13
3.3.7 Confirmación.....	14
3.3.8 Complicaciones	14
3.4 Intubación difícil	15
3.4.1 Generalidades:	15
3.4.2 Definiciones:	15
3.4.3 Epidemiología.....	15
3.4.4 Guía clínica para el manejo de la vía aérea difícil	15
3.5 Métodos predictores de intubación difícil	17
3.5.1 Prueba de Mallampati.....	17
3.5.2 Prueba de Patil-Aldrete.	18
3.5.3 Prueba de distancia esternomentoniana.	18
3.5.4 Prueba de distancia interincisivos.	18
3.5.5 Prueba de protrusión mandibular.	19
3.5.6 Prueba de Cormack-Lehane.....	19
3.6 Evaluación de pruebas diagnósticas	19
3.6.1 Validez.....	19
3.6.2 Reproductividad	20
3.6.3 Seguridad.....	20
3.6.4 Validez de una prueba diagnóstica; sensibilidad y especificidad.	20
3.6.5 Seguridad de una prueba diagnóstica	22
3.6.6 La influencia de la prevalencia. Razones de probabilidad.....	22
3.6.7 Análisis de la sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas.....	24
4. METODOLOGÍA	29
4.1 Tipo y diseño de la investigación	29
4.2 Unidad de análisis	29
4.3 Población y muestra	29

4.3.1 Población.....	29
4.3.2 Muestra.....	29
4.4 Selección de los sujetos a estudio	29
4.4.1 Criterios de inclusión	29
4.4.2 Criterios de exclusión	30
4.5 Definición y operacionalización de variables.....	31
4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	36
4.6.1 Técnicas	36
4.6.2 Procedimiento	36
4.6.3 Instrumentos	38
4.7 Procesamiento y análisis de los datos	38
4.7.1 Procesamiento.....	38
4.7.2 Análisis	39
4.8 Alcances y límites de la investigación	39
4.8.1 Alcances.....	39
4.8.2 Límites.....	40
4.9 Aspectos éticos	40
5. RESULTADOS	41
6. DISCUSIÓN.....	47
7. CONCLUSIONES	51
8. RECOMENDACIONES	53
9. APORTES	55
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
11. ANEXOS.....	61

1. INTRODUCCIÓN

El control de la vía aérea es un procedimiento crítico cuando se trata de mantener la vida de determinados pacientes, por lo que resulta fundamental que, al efectuar los procedimientos pertinentes, quien realiza esta maniobra conozca tantas pruebas como sea posible para establecer este control, y, obviamente, si se da la posibilidad, conozca de antemano las dificultades que puedan presentarse al momento de efectuarlo y así estar preparado para el manejo de un vía aérea difícil.¹

La Sociedad Americana de Anestesiología define la vía aérea difícil como la situación clínica en la que un anestesiólogo con entrenamiento convencional experimenta dificultad para ventilar con máscara facial, dificultad para la intubación endotraqueal, o ambas; y la intubación difícil; como la situación en la que se requieren más de tres intentos o más de diez minutos para la inserción adecuada del tubo endotraqueal mediante laringoscopia convencional. A nivel mundial esta última tiene una incidencia entre el 1% y el 3% y el fracaso de esta oscila entre el 0.13% y el 0.3%, cifras que podrían reducirse con una simple evaluación clínica adecuada del paciente, con el mayor número de pruebas posibles, para predecir las dificultades en la intubación, ya que se sabe que el uso de las pruebas de manera aislada no es muy específico.^{1, 2}

Muchas de las intubaciones orotraqueales se realizan en condiciones de emergencia, en los cuales no suele ser posible realizar una exploración detallada de los distintos predictores de vía aérea difícil. Sin embargo, cuando es posible realizarla, puede resultar útil y poner sobre aviso de la potencial aparición de dificultades y complicaciones. De esta cuenta, si se implementa esta práctica como parte del protocolo de la evaluación anestésica se podría reducir la aparición de errores e improvisaciones y lo más importante es que solo puede resultar en beneficio de los pacientes ya que disminuiría el índice de complicaciones, del hospital, pues disminuiría los días de estancia y otros gastos por dichas complicaciones, al igual que posibles demandas por parte de los pacientes.^{3, 4}

En un estudio, realizado en América del sur en los años 2003 a 2005 se evaluaron los métodos predictores de intubación difícil, comparando la evaluación clínica con laringoscopia indirecta, encontrando que los métodos

Mallampati, distancia tiromentoniana y distancia tirohioidea presentaron una sensibilidad del 50%, especificidad del 81% con un valor predictivo positivo del 54% y valor predictivo negativo del 93% difiriendo de la laringoscopia indirecta que tuvo una sensibilidad del 38% y especificidad del 81%, con un valor predictivo positivo del 18% y valor predictivo negativo del 92%, concluyendo que la evaluación clínica fue superior que la laringoscopia directa para anticipar dificultades en la intubación orotraqueal, pero el valor predictivo de todos los métodos fue bajo. ⁵

En el 2009 se publicó un estudio realizado en América del norte que valoraba la predicción y presencia de intubación difícil en el cual los métodos clínicos lograron anticipar en un 74% la dificultad para intubar, obteniendo un valor predictivo positivo de 1 para la distancia interincisivos y un valor predictivo negativo de 0.71 para Patil-Aldrete, concluyendo que no se puede recomendar utilizar solo una prueba para predecir la intubación difícil ya que entre mayor sea el número de criterios que se apliquen será más fácil la identificación de los casos. ³

De la misma cuenta, un estudio realizado en México en el 2008 que evaluaba la apertura oral, la protrusión mandibular, Mallampati, Patil-Aldrete, longitud esternomentoniana encontró una incidencia del 5% de intubación difícil y concluyó que de los métodos evaluados la distancia esternomentoniana presentó una sensibilidad del 81.8% y una especificidad del 83.5%. Además, mostraba que la apertura oral tenía una sensibilidad del 81.8% y una especificidad del 61.7%. La protrusión mandibular tuvo una sensibilidad del 36.3% siendo esta la más baja y una especificidad del 89.3% siendo esta la más alta. ⁶

Por su parte, en Guatemala, en el año 2003 se realizó un estudio en el cual se evaluó la vía aérea y su relación con la intubación difícil, este reporto una incidencia del 12% de intubación difícil. ⁷

En el Hospital General San Juan de Dios mensualmente se realizan alrededor de 600 procedimientos quirúrgicos electivos, de los cuales alrededor de 500 pacientes son ingresados por los departamentos de cirugía y traumatología, de estos el 40%, aproximadamente, es sometido a intubación orotraqueal. Lo que

da como resultado un total de 200 pacientes, que cada mes se encuentran potencialmente en riesgo, de no lograrse anticipar una vía aérea difícil.⁷

Se realizó un estudio observacional, descriptivo transversal, en el cual se evaluaron los métodos predictores de intubación difícil, Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos y protrusión mandibular; por medio de la valoración clínica de la vía aérea, determinando la sensibilidad, especificidad y seguridad de las mismas, en pacientes mayores de 16 años que se sometieron a cirugías electivas que utilizaron anestesia general e intubación orotraqueal, pertenecientes a los departamentos de cirugía y traumatología del Hospital General San Juan de Dios, durante de los meses de abril y mayo del 2010.

Entre los resultados encontrados en el estudio realizado; se encontró que de los 260 pacientes evaluados únicamente 3 presentaron intubación difícil, correspondiendo esto a una incidencia del 1.15%, las sensibilidades encontradas para las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos y protrusión mandibular fueron de 67% para las primeras dos y 33% para las tres siguientes. Con respecto a la especificidad en el mismo orden de mención de las pruebas, se obtuvieron los valores de 89%, 93%, 93%, 96% y 97% y los valores predictivos positivos fueron de; 6%, 11%, 5%, 10% y 12% respectivamente.

Concluyendo que la incidencia de intubación difícil en cirugías electivas de los departamentos de cirugía y traumatología del Hospital General San Juan de Dios es del 1.15%, las pruebas con mayor sensibilidad fueron Mallampati y Patil Aldreti 67%, mientras que la prueba con mayor especificidad fue protrusión mandibular con 97%, siendo esta última la que también presentó el valor predictivo positivo más alto de 12%. La sensibilidad y el valor predictivo positivo de las pruebas fueron bajos, sin embargo al analizar la sensibilidad y la especificidad por medio de graficar las curvas COR de cada prueba, se evidenció que la prueba con mayor exactitud para predecir una vía aérea difícil fue Patil Aldreti.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar los métodos predictores de intubación difícil, por medio de la valoración clínica de la vía aérea en pacientes mayores de 16 años que se someten a cirugías electivas que utilicen anestesia general e intubación orotraqueal, en los departamentos de cirugía y traumatología en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo 2010.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1 Determinar la incidencia de intubaciones difíciles en cirugías electivas en los departamentos de cirugía y traumatología en el Hospital General San Juan de Dios.

2.2.2 Cuantificar la sensibilidad de las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, protrusión mandibular, distancia esternomentoniana y distancia interincisivos como predictores de intubación difícil.

2.2.3 Cuantificar la especificidad de las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, protrusión mandibular, distancia esternomentoniana y distancia interincisivos como predictores de intubación difícil.

2.2.4 Determinar el valor predictivo de las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, protrusión mandibular, distancia esternomentoniana y distancia interincisivos como predictores de intubación difícil.

2.2.5 Determinar cuál de las pruebas utilizadas tiene mayor exactitud predictora de intubación difícil.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Contextualización del área de estudio

3.1.1 Generalidades del departamento de Guatemala

El país de Guatemala se divide en 8 regiones, que agrupan 22 departamentos y cada departamento en municipios. El departamento de Guatemala posee una población de 2,541,581 habitantes según el censo del 2002 realizado por el Instituto Nacional de Estadística, dividido en 17 municipios, tiene un clima templado, el idioma oficial es el español, con una altitud de 1,458 metros sobre el nivel del mar y una extensión territorial de 2,253 kilómetros cuadrados, ubica la Ciudad Capital de Guatemala con 942,348 habitantes lo que la convierte en la aglomeración urbana más grande y superpoblada de Guatemala. Fue fundada como la tercera capital de Guatemala, en 1776, tras la destrucción de las anteriores, Antigua y Ciudad Vieja, por dos terremotos, llama la atención su trazado urbanístico en damero, siguiendo la tradición de todas las ciudades del país: avenidas de norte a sur, calles de este a oeste. Es muy sencillo encontrar direcciones ya que la ciudad está dividida a su vez en 25 zonas.^{8,9}

3.1.2 Sistema de salud en Guatemala

Este se organiza en tres grandes sectores como se describe a continuación;

- El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social dispone en cada departamento de una Dirección de Área que conduce una red de servicios de salud integrada por hospitales, centros de salud tipo A y B, puestos de Salud y centros de convergencia.
- El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), es una institución autónoma con un régimen legal propio, financiada a través de cuotas patronales y del empleado.
- El sector privado se divide en lucrativo y no lucrativo, éste último integrado por aproximadamente 1,100 ONGs. El sector privado lucrativo está formado por hospitales privados, sanatorios, laboratorios y farmacias, fundamentalmente en la capital y ciudades más importantes.^{10,11}

Entre los hospitales que integran la red del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para brindar atención médica integral de tercer nivel a la población guatemalteca, se encuentra El Hospital General San Juan de Dios, el cual fue puesto al servicio público en octubre de 1778, ya en el siglo XX y debido al terremoto del 4 de febrero de 1976, el hospital se vió en la necesidad de trasladar

algunas de las áreas de atención médica al Parque de la Industria, en la zona 9 capitalina. Las atenciones trasladadas fueron: Emergencia, ginecología y obstetricia, medicina, pediatría y traumatología, entre otras. Fue en el año 1981 que se trasladó el hospital a las actuales instalaciones, en la zona 1. ¹²

El hospital cuenta con varios departamentos que a su vez se dividen en especialidades, de los cuales es importante mencionar el departamento de anestesiología; el cual es un departamento clínico, sin embargo debido al tipo de manejo que se da al paciente, le corresponde ser un departamento de apoyo a las funciones que desempeñan los departamentos que tienen el manejo directo de los pacientes. Su labor la desempeña dentro de todas las ramas de la medicina, teniendo por ello una amplia cobertura dentro de los servicios clínicos de la institución. En el área de adultos se atienden los quirófanos del segundo nivel, quirófanos del primer nivel, sala de endoscopías, sala de arteriogramas, sala de manipulaciones de traumatología y de emergencia, sala de fluoroscopías, salas de cuidados críticos. En esas áreas presta servicio a los departamentos de cirugía, traumatología, neurocirugía, emergencia, intensivo, medicina interna y rayos x, a través de proporcionar el manejo anestésico integral a los pacientes quirúrgicos de los distintos servicios de esos departamentos. ¹²

El departamento ofrece en promedio 1,515 procedimientos anestésicos mensualmente a la institución, de los cuales 600 de estos son realizados en condiciones electivas y corresponden en su mayoría a pacientes de los departamentos de cirugía y traumatología. Se brindan diferentes tipos de anestesia para diferentes procedimientos, sin embargo aproximadamente el 40% de los procedimientos requerirá intubación orotraqueal. ¹²

3.2 Generalidades

3.2.1 Vía aérea

En anatomía, y en medicina en general, se conoce como vía aérea a la parte superior del aparato respiratorio. Es la parte por la que discurre el aire en dirección a los pulmones, donde se realizará el intercambio gaseoso. ¹

3.2.2 Composición en el ser humano

3.2.2.1 Fosas nasales:

La nariz es la parte anatómica que se encuentra en nuestra cara o fascies, y en su interior presenta un tabique medio que la divide en dos. Así pues, las fosas

nasales, tienen dos orificios anteriores que los llamamos vestíbulo nasal, y son los orificios de entrada del aire del exterior o del medio ambiente; otros dos orificios posteriores son llamados coanas, que dan a la parte de la rinofaringe. ²

3.2.2.2 Boca:

La cavidad oral está situada en la parte inferior de la cara, entre las fosas nasales y la región suprahióidea. Tiene forma de óvalo con diámetro mayor anteroposterior. Los *arcos alveolodentarios* dividen la boca en dos partes: una parte anterior y lateral, situada fuera de estos arcos, que es el *vestíbulo de la boca* y otra parte situada hacia dentro de estos arcos que es la boca propiamente dicha. La boca propiamente dicha y el vestíbulo bucal se comunican entre sí por numerosos intersticios que separan los dientes unos de otros (*espacios interdentarios*), y también por un espacio más ancho situado entre los últimos molares y la rama ascendente de la mandíbula (*espacio retrodentario o triángulo retromolar*). ²

3.2.2.3 Faringe:

La faringe es un órgano muscular y membranoso que se extiende desde la base del cráneo, limitado por el cuerpo del esfenoides, apófisis basilar del hueso occipital y el peñasco, hasta la entrada del esófago que coincide con la séptima vértebra cervical. Se encuentra sostenida por una masa muscular, los músculos constrictores de la faringe, los músculos que se insertan en la apófisis estiloides (como el estilogloso, estilofaríngeo, etc) y los músculos que se insertan en la apófisis mastoides, principalmente el esternocleidomastoideo. La faringe se encuentra recubierta por una mucosa la cual es diferente según la zona que se estudie:

- Rinofaringe: epitelio cilíndrico ciliado pseudo-estratificado;
- Mesofaringe: epitelio escamoso estratificado;
- Hipofaringe: epitelio cilíndrico ciliado pseudo-estratificado. ²

3.2.2.3.1 Partes faríngeas

- Nasofaringe: también se llama faringe superior o rinofaringe al arrancar de la parte posterior de la cavidad nasal. El techo de la faringe situado en la nasofaringe se llama *cavum*, donde se encuentran las amígdalas faríngeas o adenoides. La nasofaringe está limitada por delante por las coanas de las fosas nasales y por abajo por el velo del paladar. A ambos lados presenta el orificio que pone en contacto el oído medio con la pared lateral de la

faringe a través de la trompa de Eustaquio. Detrás de este orificio se encuentra un receso faríngeo llamado fosita de Rosenmüller. En la pared posterior de la nasofaringe se aprecia el relieve del arco anterior del atlas o primera vértebra cervical. ²

- Orofaringe: también se llama faringe media o bucofaringe porque por delante se abre a la boca o cavidad oral a través del istmo de las fauces. Por arriba está limitada por el velo del paladar y por abajo por la epiglotis. En la orofaringe se encuentran las amígdalas palatinas o anginas, entre los pilares palatinos anterior o glosopalatino y posterior faringopalatino. ²
- Laringofaringe: también se llama hipofaringe o faringe inferior. Comprende las estructuras que rodean la laringe por debajo de la epiglotis, como los senos piriformes y el canal retrocricoideo, hasta el límite con el esófago. En medio de los senos piriformes o canales faringolaríngeos se encuentra la entrada de la laringe delimitada por los pliegues aritenoepliglóticos. ²

3.2.2.4 Laringe:

Es un órgano tubular, constituido por varios cartílagos en la mayoría semilunares, que comunica la faringe con la tráquea. Se halla delante de la faringe y en comunicación con ésta. Es una estructura músculo-cartilaginosa, situada en la parte anterior del cuello, a la altura de las vértebras cervicales C5, C6 y C7. Está formada por el hueso hioides y por los cartílagos tiroideos, cricoides, aritenoides, el corniculado, cuneiforme y la epiglotis y por cuatro pares laterales, todos ellos articulados, revestidos de mucosa y movidos por músculos. En el momento de la deglución la comunicación es interceptada por una lámina cartilaginosa llamada epiglotis, que impide que los alimentos o la saliva pasen a las vías respiratorias (tráquea, bronquios, etc.) provocando una broncoaspiración. La laringe es la parte superior de la tráquea, adaptada a las necesidades de la fonación o emisión de la voz. Es el órgano de la fonación pues contiene las cuerdas vocales superiores o falsas (también llamado pliegue vestibular) e inferiores o verdaderas (también llamado pliegue vocal), separadas por el ventrículo laríngeo. Las cuerdas vocales delimitan un espacio de forma triangular por donde pasa el aire durante la respiración denominado glotis. ^{1, 2}

3.2.2.5 Traquea:

Del griego *trakhys*, "áspero, rugoso". Es un órgano del aparato respiratorio de carácter cartilaginoso y membranoso que va desde la laringe a los bronquios. También se le llama traquearteria, y su función es brindar una vía abierta al aire inhalado y exhalado desde los pulmones. En una persona adulta 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 veinte anillos de cartílago en forma de herradura; con la parte anterior de cartílago duro, y la parte posterior de músculo liso, ya que la vía digestiva esofágica pasa por detrás de este órgano. La mitad de estos anillos se encuentran en el cuello y en el resto del tórax, para terminar a nivel del esternón. La tráquea se divide al llegar a los pulmones, quedando el lado izquierdo más pequeño que el derecho: el izquierdo mide 1,5 cm. de diámetro y el derecho 2 cm. debido a que el pulmón izquierdo posee solo dos lóbulos, mientras que el derecho, más voluminoso, posee tres. No interfiere con nuestros movimientos porque los anillos cartilagosos le proporcionan flexibilidad. ²

3.2.2.6 Bronquios:

Un bronquio (del griego *βρογχικός*: pipa de aire) es uno de dos conductos tubulares fibrocartilagosos en que se bifurca la tráquea a la altura de la IV vértebra torácica, 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 se pierden los cartílagos, por lo que se van adelgazando las capas muscular y elástica. Separa el aire inhalado a los pulmones para ser utilizado. Cada bronquio se dirige asimétricamente hacia el lado derecho e izquierdo formando los bronquios respectivos de cada lado. El bronquio derecho es más corto (2-3 cm.) y ancho que el bronquio izquierdo (3-5 cm.), el cual a su vez es más horizontal. El número de cartílagos del bronquio derecho es de 6-8 y los del bronquio izquierdo de 9-12. El bronquio derecho se divide progresivamente en tres ramas de menor calibre (superior, medio e inferior) y el bronquio izquierdo se divide en 2 (superior e inferior). Continuando la histología de la tráquea, los bronquios están internamente recubiertos por epitelio cilíndrico pseudoestratificado y ciliado. Los cilios tienen una longitud de 5 a 7 μm habiendo unos 200 por cada

célula ciliada. Los cilios mueven sustancias invasoras de manera sincronizada y se mueven a una velocidad de entre 1000 a 1500 veces por minuto desplazando de 1-2 mm/minv. ²

3.3 Intubación orotraqueal

3.3.1 Definición

Soporte ventilatorio que se realiza por medio de la inserción de un tubo a través de la boca, hasta alcanzar la laringe, bajo la guía de un laringoscopio. ^{5, 13}

3.3.2 Indicaciones

La intubación orotraqueal está indicada en cualquier situación que requiera control absoluto de las vías aéreas. Las indicaciones son:

- Anestesia general.
- Paciente grave con enfermedad multisistémica.
- Traumatismo craneal.
- Lesión importante del tórax.
- Paro cardiorrespiratorio.
- Riesgo de aspiración.
- Ventilación u oxigenación inadecuada.
- Obstrucción de las vías aéreas. ^{1, 5}

3.3.3 Contraindicaciones

Cuando existe una sección parcial de la tráquea, porque la intubación puede aumentar la lesión. La inestabilidad de la columna cervical no es una contraindicación, pero se debe mantener un alineamiento riguroso de la columna cervical durante la intubación. ⁵

3.3.4 Equipamiento

Se requiere el siguiente equipamiento:

- Guantes
- Bolsa insuflable (Ambu bag) con válvula y máscara conectada por medio de una tubuladura a una fuente de oxígeno.
- Tubos endotraqueales (7, 7.5 y 8 mm para adultos) y tubos infantiles, todos con sus respectivos mandriles.
- Jeringa de 10 cc.
- Tela adhesiva o venda para fijar el tubo endotraqueal.
- Detector de dióxido de carbono.

- Estetoscopio.
- Laringoscopio con hojas de diversas medidas.

Hay dos tipos principales de hojas de laringoscopio las curvas (Macintosh) y las rectas (Millar). Cada una viene en diferentes tamaños y las técnicas varían ligeramente entre una y otra. La elección del tamaño y tipo de hoja depende de la experiencia del operador. Las hojas más frecuentemente utilizadas en el adulto son las 3 y 4 del tipo Macintosh o las 2 y 3 del tipo Millar. ⁵

3.3.5 Sedación y parálisis

En muchos casos, para facilitar la intubación, se requiere un agente bloqueador neuromuscular y un sedante potente. Estos fármacos facilitan la visualización de las cuerdas vocales y previenen los vómitos y la aspiración.

Las situaciones que dificultan la intubación son:

- Antecedentes de problemas con la intubación.
- Movilidad limitada del cuello.
- Mandíbula pequeña.
- Estructuras faríngeas poco visibles.
- Dificultad para abrir la boca del paciente.
- Laringe prominente próxima al mentón.
- Alteraciones anatómicas: tumores, traumatismo, infección.

Ante dificultades de intubación se deben utilizar métodos alternativos como broncoscopio de fibra óptica, traqueotomía, etc. ⁵

3.3.6 Procedimiento

Situarse a una distancia del paciente que permita la visión binocular. Mientras se sostiene el laringoscopio con la mano izquierda, se abre la boca del paciente con la mano derecha y se introduce la hoja del laringoscopio hacia la derecha de la lengua del paciente. Se mueve gradualmente la hoja hacia el centro de la boca desplazando la lengua hacia la izquierda. Se avanza lentamente la hoja hasta localizar la epiglotis. Cuando se usa una hoja curva, se colocará el extremo en la vallécula epiglótica, que se encuentra entre la base de la lengua y la epiglotis. Cuando se emplea una hoja recta, se colocará su extremo detrás de la epiglotis. ^{1, 2, 5, 13}

Una vez que el extremo de la hoja ha sido correctamente posicionado, se eleva el laringoscopio hacia arriba y hacia delante en un ángulo de 45 grados para exponer

las cuerdas vocales. Dirigir la fuerza de elevación a lo largo del eje del mango del laringoscopio en dirección hacia el techo. Evitar doblar el codo o rotar la hoja contra los dientes del paciente para no dañar los componentes de la boca. ^{1, 13}

En esta posición y visualizando siempre las cuerdas vocales, se introducirá el tubo endotraqueal a lo largo del lado derecho de la boca del paciente. El tubo no debe obstruir la visión de las cuerdas vocales durante esta parte del procedimiento. Deslizar el tubo a través de las cuerdas vocales hasta la desaparición del balón. Remover el mandril y avanzar el tubo hasta que el balón esté entre 3 y 4 cm. por debajo de las cuerdas vocales. Inflar el balón con aire hasta lograr una presión mínima necesaria para prevenir la pérdida de aire durante la ventilación con la bolsa. En general, el balón se llena adecuadamente con 10 cm. de aire. El ayudante mantendrá la presión sobre el cricoides hasta terminada la maniobra. ^{1, 2, 13}

3.3.7 Confirmación

El extremo distal del tubo endotraqueal se debe encontrar entre 3 y 7 cm. por arriba de la carina. Generalmente, en el adulto, esto coincide con una alineación entre la marca de 22 cm. del tubo con los dientes frontales. Colocar en el tubo endotraqueal el detector de dióxido de carbono del volumen espirado y realizar varias ventilaciones con la bolsa insuflable. La confirmación de que el tubo fue correctamente posicionado se obtiene auscultando la entrada de aire en ambos pulmones y la ausencia de entrada de aire en el estómago. La comprobación visual de la expansión del tórax no es suficiente para constatar la ubicación correcta del tubo. Otra forma adecuada es la detección de dióxido de carbono exhalado, pero esta determinación no sirve si el paciente está en paro cardíaco. Si por la auscultación, el pulmón izquierdo ventila poco o no ventila, significa que se intubó el bronquio derecho principal. En este caso se retira gradualmente el tubo endotraqueal hasta auscultar ambos pulmones con la misma intensidad. El tubo debe ser luego fijado en su posición definitiva mediante tela adhesiva o una venda. ^{1, 2, 5}

3.3.8 Complicaciones

La complicación más grave es la intubación esofágica que si no es detectada a tiempo producirá hipoxemia, hipercapnia y eventualmente daño neurológico o la muerte del paciente. La introducción del laringoscopio puede producir vómitos que pueden ser aspirados dando origen a neumonía. Otras complicaciones son

bradicardia, larnigoespasma, broncoespasmo y apnea por estimulación faríngea. También se puede producir daño a las estructuras de la boca y a las cuerdas vocales, así como agravamiento de una lesión de la columna cervical. ^{5, 13, 14, 15}

3.4 Intubación difícil

3.4.1 Generalidades:

El control de la vía aérea es una de las intervenciones críticas cuando nos enfrentamos a el mantenimiento de la vida de determinados pacientes, por lo que resulta cardinal que los encargados de realizar este conozcan tantas técnicas como sea posible para establecer este control, y aun más que desarrollen las habilidades necesarias para predecir y prepararse para el manejo de un vía aérea difícil. ¹

3.4.2 Definiciones:

La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) ha definido una vía aérea difícil como una situación clínica en la cual un anesthesiólogo entrenado convencionalmente, experimenta dificultad para ventilar con la mascarilla, dificultad con la intubación traqueal, o ambos. También ha definido la intubación difícil como la inserción correcta del tubo endotraqueal con laringoscopio convencional que requiere más de tres intentos y/o más de 10 minutos. ^{1, 5, 16}

Otro concepto importante es el de ventilación difícil la que queda establecida cuando no es posible mantener una saturación de oxígeno superior al 90%, empleando una fracción inspirada (FiO_2) al 100% siempre y cuando se obtuviera una saturación previa mayor del 90% con ventilación con mascarilla o presión positiva. ^{5, 16, 17}

3.4.3 Epidemiología

Se conoce que la incidencia de intubación difícil oscila entre el 1 y 3%, además es bien sabido que del total de mortalidad relacionada con anestesia un 30 % es debido a problemas con el manejo de la vía aérea, siendo las principales complicaciones de la intubación difícil: la muerte, el daño cerebral o miocárdico y los traumatismos de las vías aéreas. ^{17, 18}

3.4.4 Guía clínica para el manejo de la vía aérea difícil

La ASA publicó en 1993 su guía clínica para el manejo de la vía aérea difícil con el objetivo de disminuir la frecuencia de esas complicaciones. Siendo actualizadas

por última vez en el 2002. En las cuales se recomienda examinar varias características de la vía aérea y valorarlas en conjunto (Anexo 11.1) ¹⁶

Además la ASA considera técnica y fisiológicamente tan peligrosos los episodios clínicos relacionados con la vía aérea difícil como los acontecimientos cardíacos amenazantes para la vida. Por eso la guía contiene recomendaciones en forma de cuatro algoritmos que sintetizan las pautas para la intubación del paciente despierto o anestesiado y para las intubaciones reglada o de urgencia. Estos algoritmos fueron diseñados específicamente para la intubación del paciente anestesiado o que va a ser anestesiado y sometido a una intervención quirúrgica y fueron modificados para incluir el uso de mascarilla laríngea. ^{16, 17, 18}

3.4.4.1 Pautas para la intubación

3.4.4.1.1 Intubación del paciente despierto

En caso de fallo en la intubación de un paciente despierto, propone tres actuaciones: cancelar la intubación, considerar otras opciones (anestesia mediante mascarilla o bajo anestesia local o regional o intubación tras inducción anestésica) o practicar un acceso quirúrgico a la vía aérea. (Algoritmo 1, Anexo 11.2) ¹⁶

3.4.4.1.2 Intento de intubación tras la inducción de la anestesia

Cuando falla la intubación las acciones propuestas son la vuelta a la ventilación espontánea, despertar al paciente y pedir ayuda. Se pasa a continuación a uno de los dos algoritmos siguientes, ya sea el algoritmo de vía aérea reglada o el de emergencia. (Algoritmo 2, Anexo 11.2) ¹⁶

3.4.4.1.3 Vía aérea reglada

Se aplica en el caso de que se haya inducido la anestesia y no se pueda intubar al paciente pero se le pueda ventilar correctamente con mascarilla. La acción recomendada es seguir con los intentos de intubación mediante un método alternativo hasta conseguirlo o hasta que la ventilación mediante mascarilla llegue a ser inadecuada. Como métodos alternativos se consideran entre otros, el uso de otras palas de laringoscopio, la intubación con el paciente despierto, la intubación a ciegas oral o nasal, la intubación mediante fibrobroncoscopio, estilete, cambiador de tubo o varilla luminosa y la intubación retrógrada. En caso de fallo, las posibilidades son despertar al paciente, seguir la anestesia mediante mascarilla o establecer una vía aérea

quirúrgica. Si la ventilación mediante mascarilla se vuelve inadecuada, se pasa al cuarto algoritmo. (Algoritmo 3, Anexo 11.2) ¹⁶

3.4.4.1.4 Vía aérea de emergencia

Se aplica en aquellos pacientes anestesiados a los que no se ha conseguido intubar ni ventilar adecuadamente con mascarilla. Se recomienda considerar el uso de la mascarilla laríngea (nuevo). Si la ventilación con ella es adecuada, se pasa al algoritmo anterior. Si no es adecuada o no se consigue colocar la mascarilla laríngea, se pasa a la vía aérea de emergencia. Si ésta última falla, se pasa a la vía quirúrgica; si se consigue se pasa al primer algoritmo. Entre las opciones de vía aérea no quirúrgicas de emergencia se consideran la ventilación por jet transtraqueal o mediante broncoscopio rígido y el combitubo esófago-traqueal. Entre las quirúrgicas se consideran la traqueostomía quirúrgica o percutánea y la cricotiroidotomía. (Algoritmo 4, Anexo 11.2) ¹⁶

Como consecuencia de estos algoritmos, resulta evidente la conveniencia de tener perfectamente preparado y estandarizado el equipo necesario y de tener la capacitación y la práctica adecuadas para un método de intubación alternativo. ^{1, 5, 16}

3.5 Métodos predictores de intubación difícil

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. Estos métodos consisten en la realización de pruebas al paciente, entre ellas se pueden mencionar las pruebas de; Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos, protrusión mandibular y Cormack-Lehane, las cuales se describen a continuación. ^{19, 20, 21, 22}

3.5.1 Prueba de Mallampati

Valora visualización de estructuras anatómicas faríngeas con el paciente en posición sentada y la boca completamente abierta. Sensibilidad del 60%, especificidad del 70% y valor predictivo de acierto de un 13%.

- 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 el paladar blando ^{6, 19, 23, 24}

3.5.2 Prueba de Patil-Aldrete.

Valora la distancia que existe entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón, en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada. Sensibilidad de 60%, especificidad de 65%, predicción de un 15%.

- Clase I: más de 6.5 cm. (laringoscopia e intubación endotraqueal muy probablemente sin dificultad)
- Clase II: de 6 a 6.5 cm. (laringoscopia e intubación endotraqueal con cierto grado de dificultad)
- Clase III: menos de 6 cm. (intubación endotraqueal muy difícil o imposible). ^{3, 19, 20}

3.5.3 Prueba de distancia esternomentoniana.

Valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, cabeza en completa extensión y boca cerrada. Sensibilidad de un 80%, especificidad de 85% y valor predictivo positivo de 27%.

- Clase I: más de 13 cm.
- Clase II: de 12 a 13 cm.
- Clase III: de 11 a 12 cm.
- Clase IV: menos de 11 cm. ^{6, 19, 21}

3.5.4 Prueba de distancia interincisivos.

Distancia existente entre los incisivos superiores y los inferiores, con la boca completamente abierta. Si el paciente presenta adoncia se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media.

Sensibilidad de un 65%, especificidad de 93% y valor predictivo positivo de 47.8%

- Clase I: más de 3 cm.
- Clase II: de 2.6 a 3 cm.
- Clase IV: de 2 a 2.5 cm.
- Clase IV: menos de 2 cm. ^{5, 19,}

3.5.5 Prueba de protrusión mandibular. **¡Error! Marcador no definido.**

Se lleva el mentón hacia adelante lo más posible. Sensibilidad de 30%, especificidad de 85%, valor predictivo de 9%.

- Clase I: los incisivos inferiores pueden ser llevados más adelante de la arcada dental superior
- Clase II: los incisivos inferiores se deslizan hasta el nivel de la dentadura superior, es decir, quedan a la misma altura.
- Clase III: los incisivos inferiores no se proyectan hacia adelante y no pueden tocar la arcada dentaria superior. ^{6, 19}

3.5.6 Prueba de Cormack-Lehane.

Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen.

- Grado I: se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil).
- Grado II: sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad)
- Grado III: sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil pero posible)
- Grado IV: Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales. ^{19, 21, 22}

3.6 Evaluación de pruebas diagnósticas

Es evidente que una buena prueba diagnóstica es la que ofrece resultados positivos en enfermos y negativos en sanos. Por lo tanto, las condiciones que deben ser exigidas a un test son:

3.6.1 Validez

Es el grado en que un test mide lo que se supone que debe medir. ¿Con que frecuencia el resultado del test es confirmado por procedimientos diagnósticos más complejos y rigurosos? La sensibilidad y la especificidad de un test son medidas de su validez. ²⁵

3.6.2 Reproductividad

Es la capacidad del test para ofrecer los mismos resultados cuando se repite su aplicación en circunstancias similares. La variabilidad biológica del hecho observado, la introducida por el propio observador y la derivada del propio test, determinan su reproductividad.²⁵

3.6.3 Seguridad

La seguridad viene determinada por el valor predictivo de un resultado positivo o negativo. ¿Con que seguridad un test predecirá la presencia o ausencia de enfermedad? Ante un resultado positivo de un test ¿qué probabilidad existe de que este resultado indique presencia de la enfermedad? Veremos posteriormente que esta probabilidad está muy influenciada por la prevalencia de la patología. A su vez, es conveniente que el test sea sencillo de aplicar, aceptado por los pacientes o la población general, que tenga los mínimos efectos adversos y que económicamente sea soportable.²⁵

3.6.4 Validez de una prueba diagnóstica; sensibilidad y especificidad.

El caso más sencillo que se nos puede plantear es el de una prueba dicotómica, que clasifica a cada paciente como sano o enfermo en función de que el resultado de la prueba sea positivo o negativo. En casos como éste, generalmente un resultado positivo se asocia con la presencia de enfermedad y un resultado negativo con la ausencia de la misma. Cuando se estudia una muestra de pacientes, los datos obtenidos permiten clasificar a los sujetos en cuatro grupos según una tabla 2x2. En ella, se enfrenta el resultado de la prueba diagnóstica (en filas) con el estado real de los pacientes (en columnas) o, en su defecto, el resultado de la prueba de referencia o "gold standard" que vayamos a utilizar. El resultado de la prueba puede ser correcto (verdadero positivo y verdadero negativo) o incorrecto (falso positivo y falso negativo). El análisis de su validez puede obtenerse calculando los valores de sensibilidad y especificidad.²⁵

Tabla 2 x 2

Resultado de la prueba realizada	Verdadero Diagnóstico		Total
	Enfermo	Sano	
Positivo	Verdaderos positivos a	Falsos positivos b	a+b
Negativo	Falsos negativo 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.

3.6.4.1 Sensibilidad

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad. Cuando los datos obtenidos a partir de una muestra de pacientes se clasifican en una tabla de 2 x 2 como la anterior, es fácil estimar a partir de ella la sensibilidad como la proporción de pacientes enfermos que obtuvieron un resultado positivo en la prueba diagnóstica, a través de la siguiente fórmula:

Sensibilidad: Verdadero positivo / (Verdadero positivo + Falso negativo)

$$\text{Sensibilidad: } a / (a + c)$$

Por lo que también se conoce como fracción de verdaderos positivos. ²⁵

3.6.4.2 Especificidad

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la especificidad como la capacidad para detectar a los sanos. A partir de una tabla de 2 x 2, la especificidad se estimaría como:

Especificidad: Verdadero negativo / (Verdadero negativo + Falso positivo)

$$\text{Especificidad: } d / (b + d)$$

De ahí que también es denominada fracción de verdaderos negativos. ²⁵

3.6.5 Seguridad de una prueba diagnóstica

Los conceptos de sensibilidad y especificidad permiten, por lo tanto, valorar la validez de una prueba diagnóstica. Sin embargo, carecen de utilidad en la práctica clínica. Tanto la sensibilidad como la especificidad proporcionan información acerca de la probabilidad de obtener un resultado concreto (positivo o negativo) en función de la verdadera condición del enfermo con respecto a la enfermedad. Sin embargo, cuando a un paciente se le realiza alguna prueba, el médico carece de información a priori acerca de su verdadero diagnóstico, y más bien la pregunta se plantea en sentido contrario: ante un resultado positivo (negativo) en la prueba, ¿cuál es la probabilidad de que el paciente esté realmente enfermo (sano)?. Por medio de los valores predictivos se completará esta información.²⁵

3.6.5.1 Valor predictivo positivo

Es la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en el test. El valor predictivo positivo puede estimarse, por tanto, a partir de la proporción de pacientes con un resultado positivo en la prueba que finalmente resultaron estar enfermos, con la siguiente fórmula:²⁵

Valor predictivo positivo: Verdadero positivo / (Verdadero positivo + Falso positivo)

Valor predictivo positivo: $a / (a + b)$

3.6.5.2 Valor predictivo negativo

Es la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano. Se estima dividiendo el número de verdaderos negativos entre el total de pacientes con un resultado negativo en la prueba:²⁵

Valor predictivo negativo: Verdadero negativo/ (Verdadero negativo + Falso negativo)

Valor predictivo negativo: $d / (c + d)$

3.6.6 La influencia de la prevalencia. Razones de probabilidad.

El concepto de valores predictivos, a pesar de ser de enorme utilidad a la hora de tomar decisiones clínicas y transmitir a los pacientes información sobre su diagnóstico, presenta la limitación de que dependen en gran medida de lo frecuente que sea la enfermedad a diagnosticar en la población objeto de estudio. Cuando la prevalencia de la enfermedad es baja, un resultado negativo permitirá

descartar la enfermedad con mayor seguridad, siendo así el valor predictivo negativo mayor. Por el contrario, un resultado positivo no permitirá confirmar el diagnóstico, resultando en un bajo valor predictivo positivo. Queda claro pues cómo la prevalencia es un factor determinante en los valores predictivos de un test. Por lo tanto, éstos, no pueden ser utilizados como índices a la hora de comparar dos métodos diagnósticos diferentes, ni tampoco a la hora de extrapolar los resultados de otros estudios a datos propios. Por ello, resulta necesario determinar otros índices de valoración que sean a la vez clínicamente útiles y no dependan de la prevalencia de la enfermedad en la población a estudiar. Así, además de los conceptos de sensibilidad, especificidad y valores predictivos, se suele hablar del concepto de razón de verosimilitudes, razón de probabilidad, o cociente de probabilidades. Estos miden cuánto más probable es un resultado concreto (positivo o negativo) según la presencia o ausencia de enfermedad.²⁵

3.6.6.1 Razón de verosimilitudes positiva o cociente de probabilidades positiva.

Se calcula dividiendo la probabilidad de un resultado positivo en los pacientes enfermos entre la probabilidad de un resultado positivo entre los sanos. Es, en definitiva, el cociente entre la fracción de verdaderos positivos (sensibilidad) y la fracción de falsos positivos (1-especificidad).²⁵

Razón de verosimilitudes o cociente de probabilidades (+):

$$\text{sensibilidad} / 1 - \text{especificidad}$$

3.6.6.2 Razón de verosimilitudes negativa o cociente de probabilidades negativa.

Se calcula dividiendo la probabilidad de un resultado negativo en presencia de enfermedad entre la probabilidad de un resultado negativo en ausencia de la misma. Se calcula por lo tanto, como el cociente entre la fracción de falsos negativos (1- sensibilidad) y la fracción de verdaderos negativos (especificidad).

²⁵

Razón de verosimilitudes o cociente de probabilidades (-):

$$1 - \text{sensibilidad} / \text{especificidad}$$

La razón de probabilidades ofrece la ventaja de que relaciona la sensibilidad y la especificidad de una prueba en un solo índice. Además, pueden obtenerse razones de probabilidad según varios niveles de una nueva medida y no es necesario expresar la información de forma dicotómica, como resultado de normal o anormal

o bien positivo y negativo. Por último, al igual que sucede con la sensibilidad y la especificidad, no varía con la prevalencia. Esto permite utilizarlo como índice de comparación entre diferentes pruebas para un mismo diagnóstico.²⁵

3.6.7 Análisis de la sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas.

3.6.7.1 Curva COR.

La calidad de una prueba diagnóstica utilizada para el cuidado de los pacientes no se juzga sólo por sus características analíticas sino, fundamentalmente, por su capacidad para distinguir entre estados alternativos de salud. El médico solicita una prueba para decidir, junto con otros datos disponibles, si el paciente tiene o no una condición clínica. Por lo tanto, para que una prueba se incluya en la práctica médica rutinaria es necesario que sea capaz de reducir la incertidumbre asociada con una determinada situación clínica. La principal cualidad clínica de una prueba diagnóstica es su exactitud, definida como la capacidad para clasificar de manera correcta a los individuos en subgrupos clínicamente relevantes. En su forma más simple es la capacidad para distinguir entre dos estados de salud. Una vez establecida esta capacidad de discriminar adecuadamente, es necesario conocer también el valor práctico de la prueba para el cuidado del paciente. Siempre que una cuestión clínica y el resultado de la prueba diagnóstica encaminada a resolverla puedan plantearse en términos de dicotomía (presencia o ausencia de enfermedad; positivo o negativo), la exactitud de la prueba puede definirse en función de su sensibilidad y especificidad diagnósticas. Sin embargo, con mucha frecuencia los resultados de las pruebas diagnosticas están distribuidos en una escala continua, por lo que es necesario seleccionar un punto de corte o valor límite adecuado que permita resumir estos resultados en dos categorías: positivo y negativo.²⁶

Las curvas COR se desarrollaron en los años cincuenta como herramientas para el estudio de detección e interpretación de señales de radar. La curva COR es un gráfico en el que se observan todos los pares sensibilidad/especificidad resultantes de la variación continua de los puntos de corte en todo el rango de resultados observados. En el eje y de coordenadas se sitúa la sensibilidad o fracción de verdaderos positivos, definida como se expuso anteriormente y calculada en el grupo de enfermos. En el eje x se sitúa la fracción de falsos positivos ó 1- especificidad, definida como $FP/VN + FP$ (falsos positivos dividido verdaderos negativos mas falsos positivos) y calculada en el subgrupo no afectado. Algunos autores sitúan en el eje x la especificidad, pero es lo menos

frecuente. Cada punto de la curva representa un par S/1-E correspondiente a un nivel de decisión determinado. Una prueba con discriminación perfecta, sin solapamiento de resultados en las dos poblaciones, tiene una curva COR que pasa por la esquina superior izquierda, donde S y E (sensibilidad y especificidad) toman valores máximos (S y $E = 1$). Una prueba sin discriminación, con igual distribución de resultados en los dos subgrupos, da lugar a una línea diagonal de 45° , desde la esquina inferior izquierda hasta la superior derecha. La mayoría de las curvas COR caen entre estos dos extremos. Si cae por debajo de la diagonal de 45° se corrige cambiando el criterio de positividad de "mayor que" a "menor que" o viceversa.²⁶

Cualitativamente, cuanto más próxima es una curva COR a la esquina superior izquierda, más alta es la exactitud global de la prueba. De la misma forma, si se dibujan en un mismo gráfico las curvas obtenidas con distintas pruebas diagnósticas, aquella que esté situada más hacia arriba y hacia la izquierda tiene mayor exactitud: por simple observación se obtiene una comparación cualitativa.²⁶

Las curvas COR son índices de la exactitud diagnóstica y proporcionan un criterio unificador en el proceso de evaluación de una prueba, debido a sus diversas aplicaciones. Las curvas COR no sólo aportan información cualitativa, sino que también permiten los análisis estadísticos para la evaluación cuantitativa de las pruebas diagnósticas.²⁶

3.6.7.2 Construcción de las curvas COR.

Existen diversos métodos para construir las curvas COR que dependen del tipo de datos que se manejen. Los datos clínicos pueden ser discretos o continuos. La mayoría de los datos de laboratorio son continuos (medidas de concentración de sustratos, electrólitos, fármacos, hormonas o enzimas) con la única limitación del sistema de medida. En los estudios clínicos es muy frecuente agrupar los datos continuos en categorías ordenadas para resumir la información y simplificar los cálculos. En todos los casos se empieza por calcular los puntos sensibilidad/ 1-especificidad a todos los posibles puntos de corte de la prueba. Si la escala es continua estos puntos serán todos los valores observados. Si se han agrupado los resultados en intervalos, los puntos de corte son los límites de estos intervalos. Por último, si la escala es discreta los puntos de corte son todos los posibles valores de la escala. Una vez obtenidos todos los

puntos, la construcción de la curva se puede abordar de acuerdo con modelos paramétricos o no paramétricos. Los primeros se utilizan cuando los datos están agrupados en categorías o bien pertenecen a una escala discreta. Los métodos no paramétricos son adecuados cuando se trabaja con datos de una escala continua.²⁶

3.6.7.3 Tipos de curvas COR.

3.6.7.3.1 Curvas COR no paramétricas.

Para datos continuos, los puntos adyacentes se unen mediante líneas horizontales y verticales. Al cambiar el nivel de decisión, la inclusión de un resultado verdadero positivo produce una línea vertical, a la vez que la inclusión de un falso positivo produce una horizontal. La figura toma apariencia de escalera. Al ir aumentando el número de individuos en los dos grupos, los pasos de la escalera se hacen más pequeños y el gráfico aparece menos dentado. Este tipo de curva COR utiliza toda la información de los datos directamente y se denomina no paramétrica porque no necesita ajustarse a ningún modelo de distribución; carece de parámetros, en contraste con las aproximaciones paramétricas que se basan en modelos con parámetros que deben estimarse.²⁶

3.6.7.3.2 Curvas COR paramétricas.

Cuando se dispone de datos discretos o continuos agrupados en categorías, puede utilizarse algún modelo paramétrico para el ajuste de la curva COR. Se asume que la distribución de frecuencias de resultados, no de los propios resultados, en las diversas categorías sigue un modelo paramétrico y posteriormente se estiman los parámetros correspondientes. Un modelo utilizado frecuentemente es el denominado binormal. Asume que las distribuciones de frecuencias de los subgrupos enfermo y no enfermo en las distintas categorías son gaussianas con distintas medias y, en muchos casos, distintas variancias. Estos supuestos no pueden verificarse completamente, por lo que varios autores discrepan con este método. Una aproximación distinta consiste en ajustar los puntos de la curva COR directamente a una función matemática, lo que implica también adoptar un modelo paramétrico.

²⁶

3.6.7.4 Análisis de las curvas COR.

3.6.7.4.1 Intervalos de confianza de sensibilidad y especificidad.

Ya se ha comentado que la variabilidad del muestreo puede dar lugar a distintos valores de sensibilidad y especificidad. Esta variabilidad se indica calculando la variancia o los intervalos de confianza de los puntos de la curva COR. El método de estimación estadística depende del criterio utilizado para la construcción de la curva. En la curva COR no paramétrica los puntos son estimadores centrados de S y $1 - E$ para sus correspondientes niveles de decisión, es decir, no presentan sesgos. Un punto de la curva ni sobrestima ni subestima el verdadero valor, pero desconocido, de S y $1 - E$ en ese punto de corte. Esto puede no ser verdad para aproximaciones paramétricas. Así, pueden calcularse los intervalos de confianza de S y E , que disminuirán al aumentar el tamaño de la muestra. ²⁶

3.6.7.4.2 Área bajo la curva COR.

El área bajo la curva (ABC) COR es una medida global de la exactitud de una prueba diagnóstica. Se define como la probabilidad de clasificar correctamente un par de individuos sano y enfermo, seleccionados al azar de la población, mediante los resultados obtenidos al aplicarles la prueba diagnóstica. Es decir, es la probabilidad de que el resultado de la prueba resulte más anormal en el paciente enfermo. ²⁶

$$\text{Verdadera ABC COR} = \text{Prob}(X \text{ enfermo} > X \text{ sano})$$

Toma valores comprendidos entre 0.5, si no existen diferencias en la distribución de resultados de la prueba entre los subgrupos enfermo y sano, y 1.0, cuando existe separación perfecta entre las dos distribuciones. Swets interpreta el ABC de la siguiente manera: valores entre 0.5 y 0.7 indican baja exactitud, entre 0.7 y 0.9 pueden ser útiles para algunos propósitos y un valor mayor de 0.9 indica exactitud alta. La capacidad de discriminación de la prueba diagnóstica puede evaluarse estimando el intervalo de confianza del ABC COR. Si el intervalo no incluye el valor 0.5 la prueba es capaz de discernir entre enfermos y sanos. El área bajo la curva COR por ser una medida global implica pérdida de información, por lo que no debe considerarse aisladamente sin examinar la curva. A veces, curvas COR de trazados muy distintos pueden tener áreas semejantes. Por otra parte, una

curva con mayor área que otra puede no ser la mejor en la situación clínica de interés.²⁶

3.6.7.4.3 Comparación de curvas COR.

La comparación clásica de pruebas diagnósticas se realiza mediante estudios de correlación, una vez fijado el punto de corte. La utilización de curvas COR permite hacer comparaciones de puntos de dos curvas que tengan igual sensibilidad o especificidad y un enfoque global de confrontación de la exactitud de dos pruebas en el espectro completo de puntos de corte, comparando sus áreas bajo la curva. El diseño del estudio de comparación puede ser de:

- Datos pareados, se realizan dos o más pruebas en los mismos sujetos. Es un diseño muy eficaz que controla la variación paciente-paciente, por lo que requiere menor tamaño de la muestra. Los resultados de las pruebas están generalmente asociados o correlacionados.
- Grupos independientes, las diversas pruebas se realizan en distintos individuos. Los resultados son independientes y no se relacionan. Si el estudio se realiza en grupos independientes, tanto en curvas paramétricas como no paramétricas, la comparación de áreas mediante métodos estadísticos es directa.²⁶

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Investigación de tipo observacional, con diseño descriptivo transversal, serie de casos.²⁷

4.2 Unidad de análisis

- Unidad de análisis: Resultados preoperatorios de las evaluaciones de los métodos predictores y resultado postoperatorio de intubación, registrados en la boleta de recolección de datos, diseñada para el efecto.
- Unidad de información: Pacientes mayores de 16 años que fueron ingresados a los departamentos de cirugía y traumatología para someterse a cirugías electivas que utilizaron anestesia general e intubación orotraqueal en condiciones electivas y sus hojas de procedimiento del departamento de anestesia, en el Hospital General San Juan De Dios.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

Pacientes ingresados para realización de cirugías electivas que necesitaron anestesia general e intubación orotraqueal en el Hospital San Juan De Dios.

4.3.2 Muestra

No se utilizó muestra ya que se tomó el total de pacientes de 16 años de edad o más, quienes fueron ingresados para realización de cirugías por los departamentos de cirugía y traumatología, que utilizaron anestesia general e intubación orotraqueal en condiciones electivas, en el Hospital General San Juan de Dios, en los meses de abril y mayo del 2010.

4.4 Selección de los sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de inclusión

Se incluyeron pacientes femeninos y masculinos, ingresados para realización de cirugías por los departamentos de cirugía y traumatología que utilizaron anestesia e intubación orotraqueal en condiciones electivas del Hospital General San Juan de Dios que tuvieran 16 años de edad o más, sin antecedentes de intubaciones previas.

4.4.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron a todos los pacientes con malformaciones óseas de cara, pacientes con masas o tumores orales, pacientes con anodoncia parcial o total y pacientes con lesiones en región maxilar y pacientes quienes fueron ingresados a sala de operaciones en condiciones de emergencia.

4.5 Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO					
Métodos predictores	Pruebas que ayudan a identificar por medio de la evaluación clínica de la vía aérea del paciente una posible dificultad de intubación.	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Prueba predictora</td> <td>Prueba negativa</td> <td>Prueba positiva</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Clasificación</td> </tr> </table>	Prueba predictora	Prueba negativa	Prueba positiva	Clasificación		Cualitativa dicotómica	Ordinal	Boleta de recolección de datos
		Prueba predictora		Prueba negativa	Prueba positiva					
			Clasificación							
		Mallampati	I, II	III y IV						
		Patil-Aldrete	I, II	III						
		Distancia Esternomentoniana	I, II	III y IV						
		Distancia Interincisivos	I, II	III y IV						
		Protrusión Mandibular	I, II	III						
<p>Con resultado de clasificación I y II se tomó como prueba negativa para todas las pruebas y con clasificación III y IV se tomó como prueba positiva para intubación difícil para todas las pruebas.</p>										

<p>Intubación orotraqueal difícil</p>	<p>Inserción del tubo orotraqueal con la laringoscopia tradicional que requiere más de tres intentos o más de diez minutos.</p>	<p>Se anotó si la intubación orotraqueal del paciente fue difícil o no según la nota del anesthesiólogo en la hoja de anestesia.</p>	<p>Cualitativa dicotómica</p>	<p>Nominal</p>	<p>Hoja de procedimientos de anestesia</p>				
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Intubación orotraqueal difícil</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">No</td> <td>Intubación exitosa al tercer intento o menos.</td> </tr> <tr> <td>Intubación exitosa en menos de 10 minutos.</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Si</td> <td>Intubación exitosa al cuarto intento o más.</td> </tr> <tr> <td>Intubación exitosa en más de 10 minutos</td> </tr> <tr> <td>No se pudo intubar</td> </tr> </table>				Intubación orotraqueal difícil		No	Intubación exitosa al tercer intento o menos.
Intubación orotraqueal difícil									
No	Intubación exitosa al tercer intento o menos.								
	Intubación exitosa en menos de 10 minutos.								
Si	Intubación exitosa al cuarto intento o más.								
	Intubación exitosa en más de 10 minutos								
	No se pudo intubar								
		<p>Intubación difícil: - Si - No</p>							

<p>Sensibilidad</p>	<p>Capacidad de la prueba para detectar la enfermedad</p>	<p>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</p> <table border="1" data-bbox="730 492 1255 695"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Intubación Dificil</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Prueba</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Positiva</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>a+b</td> </tr> <tr> <td>Negativa</td> <td>c</td> <td>d</td> <td>c+d</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>a+c</td> <td>b+d</td> <td>a+c+b+d</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sensibilidad: $a/(a+c)$</p>		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	<p>Cuantitativa</p>	<p>De razón</p>	<p>Boleta de recolección de datos</p>
	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																						
<p>Especificidad</p>	<p>Capacidad de la prueba para detectar a los pacientes sanos</p>	<p>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</p> <table border="1" data-bbox="730 1133 1255 1336"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Intubación Dificil</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Prueba</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Positiva</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>a+b</td> </tr> <tr> <td>Negativa</td> <td>c</td> <td>d</td> <td>c+d</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>a+c</td> <td>b+d</td> <td>a+c+b+d</td> </tr> </tbody> </table> <p>Especificidad: $d/(b+d)$</p>		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	<p>Cuantitativa</p>	<p>De razón</p>	<p>Boleta de recolección de datos</p>
	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																						

<p>Valor predictivo positivo</p>	<p>Es la probabilidad de que un sujeto con un resultado positivo en la prueba presente una intubación difícil.</p>	<p>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 y b</p> <table border="1" data-bbox="730 492 1266 691"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Intubación Difícil</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Prueba</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Positiva</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>a+b</td> </tr> <tr> <td>Negativa</td> <td>c</td> <td>d</td> <td>c+d</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>a+c</td> <td>b+d</td> <td>a+c+b+d</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valor Predictivo Positivo: $a/(a+b)$</p>		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	<p>Cuantitativa</p>	<p>De razón</p>	<p>Boleta de recolección de datos</p>
	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																						
<p>Valor predictivo negativo</p>	<p>Es la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba no presente una intubación difícil.</p>	<p>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</p> <table border="1" data-bbox="730 1130 1266 1330"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Intubación Difícil</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Prueba</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Positiva</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>a+b</td> </tr> <tr> <td>Negativa</td> <td>c</td> <td>d</td> <td>c+d</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>a+c</td> <td>b+d</td> <td>a+c+b+d</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valor Predictivo Negativo: $d/(c+d)$</p>		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	<p>Cuantitativa</p>	<p>De razón</p>	<p>Boleta de recolección de datos</p>
	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																						

<p>Seguridad</p>	<p>Capacidad de un test en predecir la presencia o ausencia de enfermedad</p>	<p>Razón que se determina con base a los cocientes de probabilidades positivo y negativo.</p> <p>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).</p> <p>CPP: $\frac{\text{sensibilidad}}{(1-\text{especificidad})}$</p> <p>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).</p> <p>CPN: $\frac{(1-\text{sensibilidad})}{\text{Especificidad}}$</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>De razón</p>	<p>Boleta de recolección de datos</p>
-------------------------	---	---	---------------------	-----------------	---------------------------------------

4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.6.1 Técnicas

- Revisión de papeleta del paciente para obtención de datos generales.
- Evaluación del paciente preoperatoriamente para la realización de las pruebas predictoras de intubación difícil.
- Revisión de hoja de procedimientos de anestesia postoperatoriamente.
- Observación por los investigadores del proceso de intubación orotraqueal en sala de operaciones.

4.6.2 Procedimiento

Para poder realizar la recolección de los datos, se realizaron los siguientes pasos:

- Se solicitó la autorización de los departamentos de cirugía, traumatología y anestesiología para la realización del trabajo de investigación.
- Se solicitó la autorización del Hospital General San Juan de Dios para llevar a cabo el trabajo de investigación, para lo cual se llenaron los formularios en la unidad de investigación y docencia de dicho hospital, adjuntando un resumen del tema de la investigación.
- Posteriormente dichos formularios fueron firmados por los diferentes jefes de los departamentos en donde se realizó la investigación y se adjuntaron al protocolo de investigación ya aprobado por la Unidad de Trabajos de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC, y se presentó a la Junta Directiva del Hospital quienes evaluaron y autorizaron la realización del trabajo de campo.
- Luego de haber sido autorizado el trabajo de campo en el hospital, se procedió a la realización del mismo, en un tiempo de seis semanas evaluando al total de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

4.6.2.1 Recolección de datos

- Previo a iniciar el trabajo de campo los investigadores recibieron capacitación para la correcta realización e interpretación de los métodos predictores de intubación difícil. Dicha capacitación fue impartida por jefa del departamento

- Los investigadores visitaron de lunes a viernes en horario vespertino los encamamientos de los departamentos de cirugía y traumatología, en busca de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión del estudio, al identificar a los mismos preoperatoriamente se les informó de manera individual acerca del trabajo de investigación, en qué consistía y de qué manera se llevarían a cabo las pruebas. Para ello se le entregó un consentimiento informado (Anexo 11.3) en el cual el paciente recibió la información necesaria, para prestar libremente su conformidad para participar en el estudio tras firmar el documento.
- Se procedió al llenado de la boleta de recolección de datos (Anexo 11.4) por parte de los investigadores, en la misma se anotaron datos generales del mismo lo cual facilitó su identificación y localización durante el estudio, se procedió a evaluar clínicamente las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos y protrusión mandibular; los resultados obtenidos, también se anotaron en la boleta de recolección de datos, la misma permaneció en la papeleta del paciente para que el residente anesthesiólogo que realizó la evaluación preoperatoria y el residente que estuvo a cargo del paciente en sala de operaciones tuvieran conocimiento de los resultados obtenidos con las pruebas realizadas.
- En sala de operaciones se presenciaron las intubaciones de la mitad de los pacientes y el resultado de las mismas se anotó en la boleta de recolección de datos, con la otra mitad de pacientes restantes; posterior al procedimiento quirúrgico se revisó la hoja de procedimiento de anestesia y de la misma forma se anotó en la boleta de recolección de datos si el paciente presentó una intubación difícil o no.
- Luego de haber llenado las boletas de recolección de datos con toda la información antes descrita, se procedió a realizar la tabulación de los mismos para luego consolidarlos en la tabla de 2 x 2 y se verificó la sensibilidad, especificidad y seguridad de las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos, protrusión mandibular como métodos predictores de intubación difícil.

4.6.3 Instrumentos

La boleta de recolección de datos consta de una hoja de papel bond tamaño carta, la cual se divide en tres secciones, las dos primeras se llenaron preoperatoriamente y la tercera postoperatoriamente. En la primera sección se incluyen los datos generales; se anotó la fecha, el número de registro clínico, número de cama, servicio y el departamento en el cual se encuentra ingresado el paciente. La segunda sección corresponde a la clasificación obtenida al realizar las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos, protrusión mandibular, prediciendo una intubación difícil o no. Y en la tercera sección se incluyen los resultados del procedimiento de intubación realizado por el anestesiólogo, se anotó si el paciente presentó realmente una intubación difícil o no. (Anexo 11.4)

4.7 Procesamiento y análisis de los datos

4.7.1 Procesamiento

Se ordenaron las boletas de recolección de datos según si el resultado de una o varias de las pruebas predictoras indicaron una posible intubación difícil, seguido se revisó en las mismas, el resultado del procedimiento de intubación, para así poder comparar la capacidad de predecir una intubación difícil por medio de la evaluación clínica de la vía aérea del paciente con las pruebas predictoras ya mencionadas. Con los datos de las boletas se elaboró una tabla de 2 x 2 para cada una de las pruebas, como se muestra a continuación:

Tabla 2 x 2

Resultado de la prueba predictora realizada	Intubación Difícil		Total
	SI	No	
Positivo	Verdaderos Positivos a	Falsos Positivos b	a+b
Negativo	Falsos Negativo 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.

A partir de las tablas de 2 x 2 de cada prueba se calcularon las siguientes formulas:

FORMULAS UTILIZADAS ^{16, 17}	
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

4.7.2 Análisis

Para el análisis de los datos se llevó a cabo lo siguiente:

Se utilizó la curva de COR, para el análisis de la sensibilidad y especificidad de todas y cada una de las pruebas predictoras realizadas, en la cual, cuanto más próxima es una curva COR a la esquina superior izquierda, más alta es la exactitud global de la prueba. De la misma forma, se pueden comparar la exactitud de las pruebas entre si, ya que este tipo de curva también puede utilizarse para el análisis de distintas pruebas para el mismo diagnóstico, y únicamente se debe observar qué curva es la que está situada más hacia arriba y hacia la izquierda, ya que esa es la prueba más exacta. ^{16, 17, 18}

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Alcances

El estudio permitió evaluar la capacidad de cinco de las pruebas clínicas de la vía aérea, para predecir una intubación difícil en pacientes adultos y con los resultados se podrá implementar la realización rutinaria de todas estas pruebas en la evaluación anestésica preoperatoria.

4.8.2 Límites

- Por falta de recursos económicos y humanos la población a estudio se tomó únicamente en los departamentos de cirugía y traumatología del Hospital General San Juan de Dios.
- La calidad en la escritura de los residentes de anestesiología en la hoja de procedimiento de anestesia, hizo un poco dificultosa su interpretación.

4.9 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 (Anexo 11.3) y se les explico a los pacientes la finalidad del estudio, dándoles a conocer los beneficios que futuros pacientes tendrían con los resultados de dicho estudio ya que se les evaluará de forma más completa, realizándoseles cinco pruebas predictoras de intubación difícil, teniendo la oportunidad de predecir una intubación difícil, para así evitarles el desarrollo complicaciones en sala de operaciones.

5. RESULTADOS

El estudio se llevó a cabo con un total de 260 pacientes que ingresaron para cirugías electivas al Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010, de los cuales el 28% pertenecía al departamento de traumatología y el 72% al departamento de cirugía.

A cada uno de los pacientes se le realizó las cinco pruebas predictoras de intubación difícil y sus resultados fueron comparados con los datos obtenidos al momento de la intubación.

5.1 Incidencia de intubaciones difíciles:

De los 260 pacientes evaluados, únicamente 3 presentaron una intubación difícil en sala de operaciones, lo que representa el 1.15%, dicha información se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 1

Incidencia de intubación difícil en pacientes mayores de 16 años que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010. Guatemala, junio 2010.

Tipo de Intubación	Total	%
Intubaciones difíciles	3	1.15
Intubaciones no difíciles	257	98.85
Total de pacientes evaluados	260	100

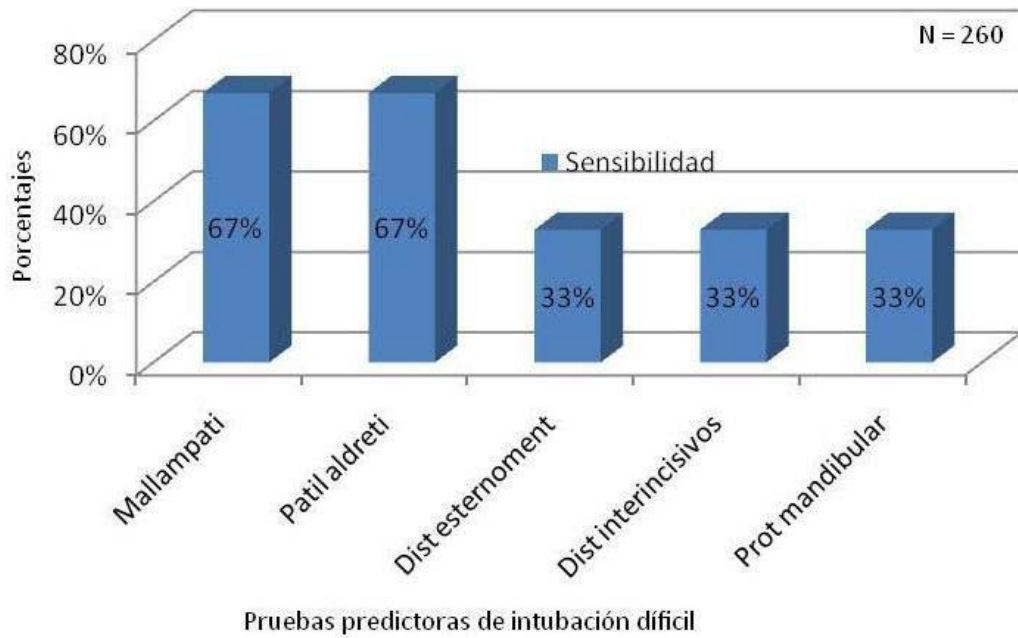
Fuente: Boleta de recolección de datos.

Luego de tabular los datos obtenidos con la boleta de recolección se diseñó una tabla de 2x2 para cada prueba realizada, con la información de las tablas, se construyó un cuadro que contiene el consolidado general de resultados de sensibilidades, especificidades y valores predictivos de cada una de las pruebas (Anexo 11.5), con los cuales se elaboraron las siguientes gráficas.

5.2 Sensibilidad

Gráfica 1

Sensibilidad de las pruebas predictoras de intubación difícil, evaluadas en pacientes mayores de 16 años que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010. Guatemala, junio 2010.



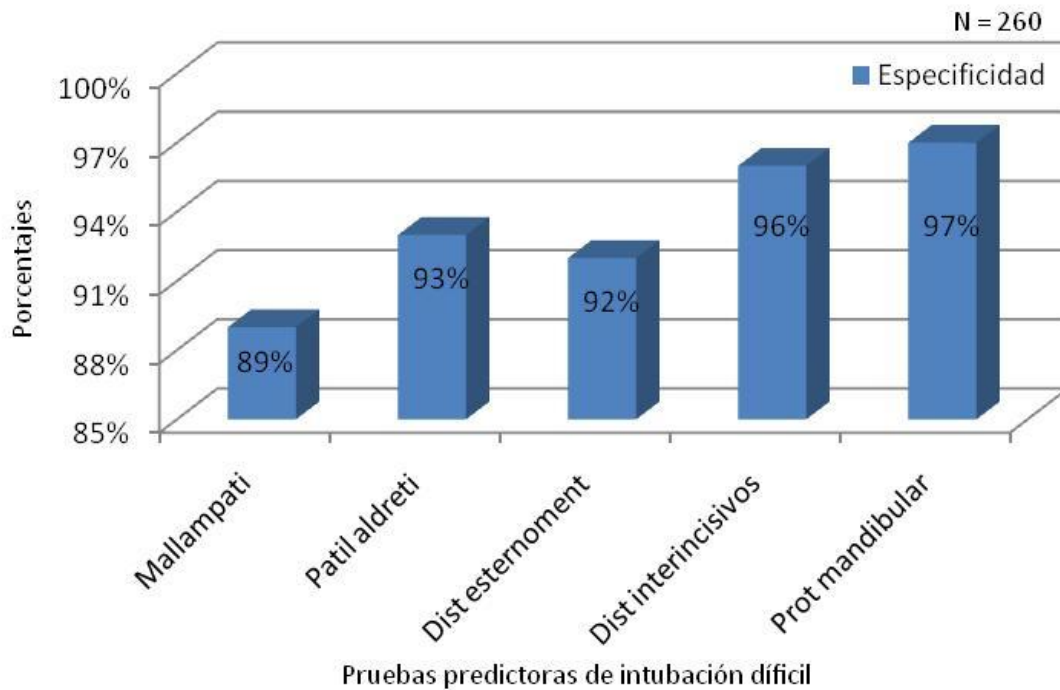
Fuente: Tabla de consolidado general Anexo 11.5.

Se cuantificó la sensibilidad de cada una de las pruebas encontrando que Mallampati y Patil Aldreti son las más sensibles con un 67%, seguida por las otras tres pruebas con un 33% para cada una de ellas.

5.3 Especificidad

Gráfica 2

Especificidad de las pruebas predictoras de intubación difícil, evaluada en pacientes mayores de 16 años que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010. Guatemala, junio 2010.



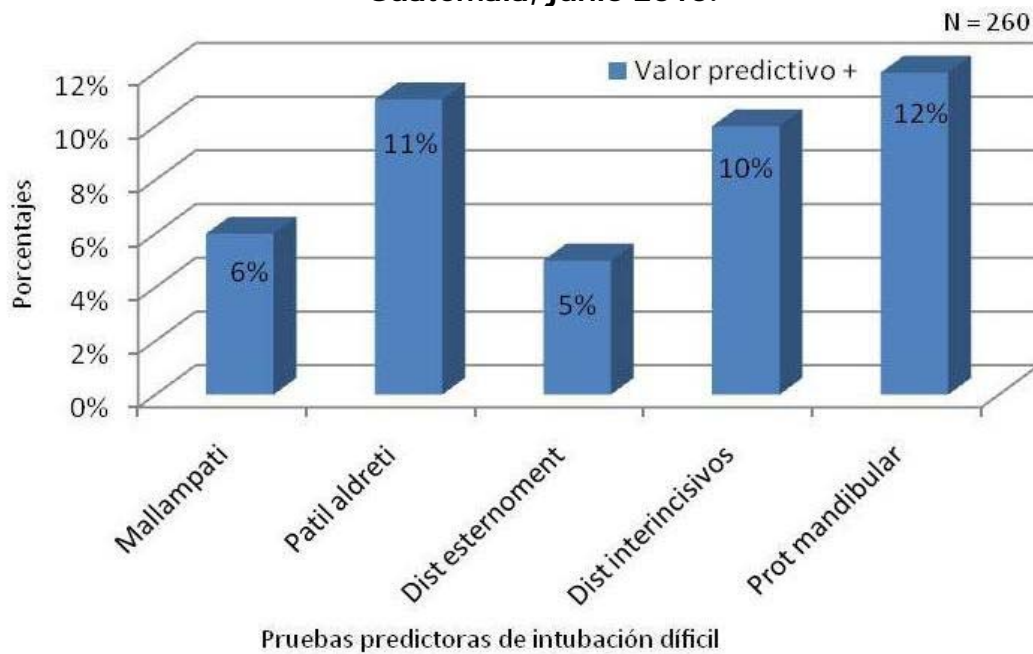
Fuente: Tabla de consolidado general Anexo 11.5.

Al calcular la especificidad de las cinco pruebas realizadas, se encontró que la más específica fue protrusión mandibular con un 97% seguida por distancia interincisivos, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana y Mallampati con 96%, 93%, 92% y 89% respectivamente.

5.4 Valor predictivo

Gráfica 3

Valor predictivo positivo de las pruebas predictoras de intubación difícil, evaluadas en pacientes mayores de 16 años que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010. Guatemala, junio 2010.



Fuente: Tabla de consolidado general de resultados, Anexo 11.5.

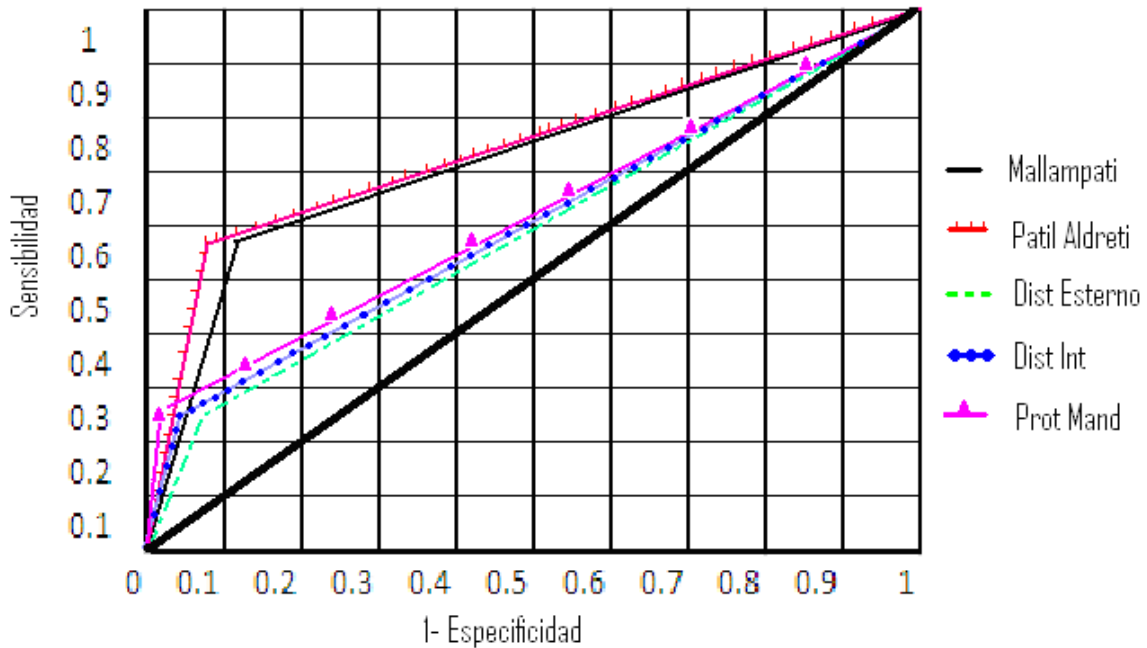
Para establecer la seguridad de las pruebas se calcularon los valores predictivos para cada una de las mismas, encontrand N = 260 redictivo positivo más alto para la prueba de protrusión mandibular, siendo este de 12% y para distancia esternomentoniana de 5%, lo que la sitúa como la prueba con el valor predictivo positivo más bajo, como se muestra en la gráfica anterior.

Se calcularon además los valores predictivos negativos, correspondiendo estos a 99% para todas las pruebas realizadas.

5.5 Exactitud predictora

Gráfica 4

Análisis de la sensibilidad y especificidad de las pruebas predictoras de intubación difícil en pacientes mayores de 16 años, que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010. Guatemala 2010



Fuente: Elaborado con los datos de consolidado general de resultados, Anexo 11.5.

Al graficar los resultados de sensibilidad y especificidad de las pruebas predictoras de intubación difícil se encontró que Patil Aldreti se acerca más a la esquina superior izquierda de la grafica, por lo que resultó ser la prueba con mayor exactitud, seguidas de Mallampati, protrusión mandibular, distancia interincisivos y distancia esternomentoniana, siendo esta última la menos exacta.

6. DISCUSIÓN

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. La sociedad americana de anestesiología incluye entre las tres situaciones adversas implicadas con la morbilidad atribuidas a anestesia a la intubación orotraqueal difícil no anticipada.

Existen diversas pruebas preoperatorias de valoración de la vía aérea que ayudan al anestesiólogo a anticipar la presencia de una intubación difícil y que de esta manera contribuyen a evitar la presencia de complicaciones catastróficas.

Una prueba ideal de valoración de la vía aérea para predecir una intubación difícil debe contar con una alta sensibilidad, de tal manera que identificará a la mayoría de los pacientes en los que la intubación en realidad será difícil; y por otra parte, debe contar con un alto valor predictivo positivo, de tal manera que sólo una pequeña proporción de pacientes sea etiquetada como difíciles de intubar cuando en realidad la intubación sea fácil en ellos.

Se evaluaron los métodos predictores de intubación difícil Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos y protrusión mandibular con la finalidad de analizarlos individualmente y conocer así cual posee mayor validez, seguridad y exactitud.

Según los resultados obtenidos la incidencia de intubación difícil en el Hospital General San Juan de Dios es de 1.15% (Cuadro 1), dato que difiere grandemente con el estudio realizado en 2003 en este mismo hospital en donde la incidencia para ese entonces era de 12%,⁷ sin embargo corresponde a lo reportado por la literatura mundial con 1.2% a 3.8% mencionado en la revista mexicana de anestesiología en marzo del 2009.⁶

Se calcularon los valores de sensibilidad de cada una de las pruebas, de las cuales Mallampati y Patil Aldreti fueron las más sensibles, ambas con 67% y protrusión mandibular con un 33%, sensibilidades que corresponden con los datos publicados por Pérez Santos F. en el 2002 en su revisión; predictores y manejo de vía aérea difícil, los cuales reportaron una sensibilidad para las primeras dos pruebas de 60% y de 30% para la última.¹⁹ Sin embargo para las pruebas de distancia esternomentoniana y

distancia interincisivos se encontró una sensibilidad de 33%, dato que contrasta con lo reportado por Osorio en el 2008, en su estudio de comparación de diferentes pruebas predictoras de intubación difícil, encontrando una sensibilidad de 80% para distancia esternomentoniana y de 65% para distancia interincisivos. ⁶

Con respecto al cálculo de especificidad, se encontraron en las pruebas de protrusión mandibular 97%, distancia interincisivos 96%, distancia esternomentoniana 92%, Mallampati 89%; la mayoría de las cuales, presentó valores similares a los reportados en The Internet Journal of Anesthesiology en el 2009, la revista mexicana de anestesiología en el 2008 y por Pérez Santos F. en el 2002 los cuales fueron de 85%¹⁹, 93%,⁵ 85%,⁶ y 70%¹⁹ respectivamente. No obstante la prueba de Patil Aldreti presentó una especificidad de 93%, valor que discrepa considerablemente con el reportado por Pérez Santos F. que fue del 65%. ¹⁹

Los resultados de sensibilidad y especificidad carecen de utilidad en la práctica clínica, por lo que fue necesario establecer también la seguridad de cada una de las pruebas, utilizando los valores predictivos que indican la probabilidad de presentar una intubación difícil, teniendo un resultado de prueba predictora positiva, por lo que dichos valores se mencionan individualmente a continuación.

Para Mallampati los datos obtenidos fueron un valor predictivo positivo del 6% que difieren levemente de los datos presentados por Osorio J. en la revista mexicana de anestesiología en junio 2008, con un valor predictivo positivo de 13%. De la misma manera, Patil Aldreti presentó un valor predictivo positivo de 11% y protrusión mandibular de 12% y dicho artículo menciona que Patil Aldreti posee un valor predictivo positivo del 15% y protrusión mandibular de 9%. ⁶

Mientras que los resultados obtenidos de valor predictor positivo para la prueba de distancia esternomentoniana fue de 5%, valor que difiere con lo reportado por Osorio J. y por Pérez Santos F. ya que en ambos estudios encontraron un valor predictivo positivo de 27%. ^{6, 19} Al igual que la prueba de distancia interincisivos en la que se encontró un valor predictivo positivo de 10% y The Internet Journal of Anesthesiology 2009 en el artículo; predictores de intubación difícil, publicó un valor de 47% para esta misma prueba. ⁵

Con los resultados antes mencionados, se concuerda con Cheng HC quien publicó su estudio; métodos predictivos para una intubación orotraqueal difícil, en la revista

venezolana de anestesia en 1998, que las pruebas realizadas, presentan baja sensibilidad y bajo valor predictivo positivo para identificar a los pacientes que presentaron dificultad al momento de la intubación.²¹

Como la prevalencia es un factor determinante en los valores predictivos de una prueba, fue necesario establecer los cocientes de probabilidad de cada una de las pruebas realizadas, además se grafico la curva COR de las mismas para compararlas entre sí, como métodos predictores de intubación difícil y se determinó que la más exacta es Patil Aldreti, difiriendo con los resultados de Osorio J. en su estudio realizado en México en el año 2003 en donde la prueba con más capacidad de predicción resulto ser distancia esternomentoniana.⁶

Por lo tanto se puede establecer que la prueba de Patil Aldreti es un método valido y seguro para predecir una intubación difícil, sin embargo la evaluación clínica sigue siendo de gran importancia por lo que se deben realizar el resto de pruebas predictoras con todos los pacientes para tener una mejor capacidad de predecir una intubación difícil.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 La incidencia de intubaciones difíciles en cirugías electivas de los departamentos de traumatología y cirugía en el Hospital General San Juan de Dios corresponde al 1.15%.
- 7.2 Las pruebas predictoras de intubación difícil presentaron baja sensibilidad, sin embargo la mayor sensibilidad presentada corresponde a las pruebas de Mallampati y Patil Aldreti, ambas con un 67%.
- 7.3 Al cuantificar la especificidad de las pruebas predictoras, se encontró un 97% en la prueba de protrusión mandibular, lo que la convierte en la más específica de las cinco pruebas evaluadas.
- 7.4 El valor predictivo negativo de todas las pruebas fue de 99% y los valores predictivos positivos de todas las pruebas fueron bajos, sin embargo el valor predictivo positivo más alto encontrado fue de 12%, dicho porcentaje corresponde a la prueba de protrusión mandibular.
- 7.5 De las pruebas realizadas; Patil Aldreti tiene mayor exactitud predictora de intubación difícil.

8. RECOMENDACIONES

8.1 A residentes de anestesiología:

- Se les aconseja la evaluación de la vía aérea con el mayor número de pruebas predictoras de intubación difícil que sean posibles realizar, con todos los pacientes que vayan a recibir algún tipo de anestesia.

8.2 Al departamento de anestesiología:

- Se sugiere exigir una anotación clara y detallada del procedimiento de intubación en la hoja de anestesia a los médicos residentes de anestesiología, indicando información mas detallada acerca del manejo de la vía aérea.

8.3 A la Facultad de Ciencias Médicas:

- Se recomienda ampliar el estudio en otros hospitales nacionales y departamentales ya que no se cuentan con datos estadísticos a nivel nacional.

9. APORTES

- 9.1 El presente estudio proporciona datos estadísticos actuales para el departamento de anestesiología del Hospital General San Juan de Dios, ya que los últimos datos reportados correspondían al año 2003.
- 9.2 Aunque los resultados obtenidos con este estudio no son definitivos, representan una base para estudios posteriores.
- 9.3 La información obtenida con este estudio podrá ser utilizada a nivel internacional, ya que se publicará en la página de internet del departamento de anestesiología del Hospital General San Juan de Dios.
- 9.4 El estudio formará parte de los temas presentados en el IX congreso de anestesiología de Centro América y del Caribe con lo que Guatemala participará con información actualizada en dicho congreso.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cortes Blanco B. Una nueva escala para valorar el riesgo anestésico. *Anestesia en México*. 2005, ene-abr, 17(1), 5-7.
2. Covarrubias A, Martínez J, Martínez J. Actualidades en la vía aérea difícil. *Rev. Mex. Anest.* 2004; oct-nov, 27, (4), 210-218.
3. Oriol López S, Hernández Mendoza M, Hernández Berna C, Álvarez Flores A. Valoración, predicción y presencia de intubación difícil. *Rev. Mex. Anest.* 2009; ene-mar, 32 (1), 41-49.
4. Mirabal Rodríguez C, González Sánchez E, Aragón Palmero F. Discriminación diagnóstica de las pruebas de predicción de la vía aérea difícil. *Rev. Cubana Cir.* 2003; 42(2), 2-7.
5. Vasudevan A. Predictors of difficult intubation – a simple approach. Institute of postgraduate medical education and research. *The Internet Journal of Anesthesiology* 2009; 20 (2) [revista en línea] [accesado el 6 de febrero de 2010]. Disponible en: http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_anesthesiology/volume_20_number_2/article/predictors-of-difficult-intubation-a-simple-approach.html
6. Osorio J, Jiménez S, Castil G, Martínez R, Olvera G. Estudio comparativo entre diferentes pruebas de valoración de la vía aérea para predecir la dificultad de intubación en pacientes adultos. *Rev. Mex. Anest.* 2008; abr-jun, 26, (2), 75-79.
7. Ortega C, Payan M. Diagnóstico y pronóstico de intubación difícil comparando los métodos de Mallampati y Wilson. *Hospital General San Juan de Dios, especialidad en anestesiología*. 2003.
8. Ciudad de Guatemala: descripción de la ciudad. Universia. Red de universidades red de oportunidades. España. [en línea] [accesado el 10 de febrero de 2010] Disponible en: <http://internacional.universia.net/latinoamerica/datosciudades/guatemala/ciudaddeguatemala/index.htm>

9. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Demografía y población. Poblaciones y lugares poblados. [en línea][accesado el 16 de febrero de 2010] Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/index.php/produccionestadistica/42-demo-grafiaypoblacion/86-proyeccionesylugarespoblados>
10. Organización Panamericana de la Salud. Perfil de sistema de servicios de salud en Guatemala. 2 ed. Guatemala: Organización Panamericana de la Salud. 2001.
11. Cottom H. Análisis crítico del sistema de salud en Guatemala. Guatemala. Universidad Rafael Landivar, Maestría en gerencia de la salud pública. 2004.
12. Hospital General San Juan de Dios. Guatemala. Historia del Hospital General San Juan de Dios. Información general. 2009. [en línea] [accesada el 14 de febrero de 2010]. Disponible en: <http://www.hospitalsanjuandedios.com.gt/infogeneral-shtml>
13. Jacobsen J, Jensen E, Waldau T, Poulsen TD. Preoperative evaluation of intubation conditions in patients scheduled for elective surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1996 Apr; 40(4):421-4.
14. Wikinski JA, Piaggio A, Papagni H. Riesgo quirúrgico, riesgo anestésico y riesgo terapéutico como eximentes de responsabilidad jurídica. *Rev Argent Anestesiol* 2002; mayo, 60:137-165.
15. Mora G. Valoración de riesgo anestésico Mora-México: una propuesta razonada en evidencias. *Rev. Anest mex* 2005; feb, 17:23-27.
16. Díaz Alersi R. Guías de actuación del ASA para la vía aérea difícil. *Rev. medicina intensiva.* 2002; nov, 2, (11) 10-16.
17. Baeza F, Leyton P, Grove I. Vía aérea difícil: Manejo y rendimiento de aparatos. *Boletín de Anestesiología.* Universidad de Chile. [revista en línea] [accesada el 12 de marzo de 2010]. Disponible en: www.socanestesia.cl/rev_uchile/009/via_aerea.asp

18. Adnet F, Borron S, Racine S, Clemessy J, Fournier J, Plaisance P, Lapandry C. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Rev. Anesthesiology* 1997;87:1290-1297.
19. Pérez Santos F. Predictores y manejo de la vía aérea difícil, revisión. *Rev. Elect. Medicina de urgencias. Cuidados críticos e intensivos.* 2002; jul, 1 (2).
20. Deras Flores L, Samayoa F. Incidencia y factores asociados a intubación de la vía aérea difícil en sala de operaciones. *Rev. Med. Post UNAH.* 2002; may-agos, 7, (2), 137-141.
21. Cheng HC, Vazquez YG, Maneiro BJ. Métodos predictivos para una intubación orotraqueal difícil en una población de pacientes del Hospital "Dr. Miguel Perez Carreño". *Rev Ven Anest* 1998; jun 3:52-8.
22. Türkan S, Ates Y, Cuhruk H, Tekdemir I. Should we reevaluate the variables for predicting the difficult airway in anesthesiology? *Anesth Analg.* 2002 May; 94(5):1340-4.
23. Mallampati RS, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraksa B, Freiburger D. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985; 32: 429-434.
24. Khan ZH, Kashfi A, Ebrahimkhani E. A comparison of the upper lip bite test (a simple New Technique) with modified mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: A prospective blinded study. *Anesth Analg* 2003; 96:595-9.
25. 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.

26. Burgueño M, Gracia Bastos L, González-Buitrago J. Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas. Bioestadística: evaluación de criterios diagnósticos. España. 1995. [revista en línea] [accesado el 5 de febrero de 2010]. Disponible en: www.sepeap.es/Hemeroteca/EDUKINA/Artikulu/VOL104/M1041707.pdf

27. Del Cid A. Investigación fundamentos y metodología. México: Pearson Prentice Hall, 2007.

11. ANEXOS

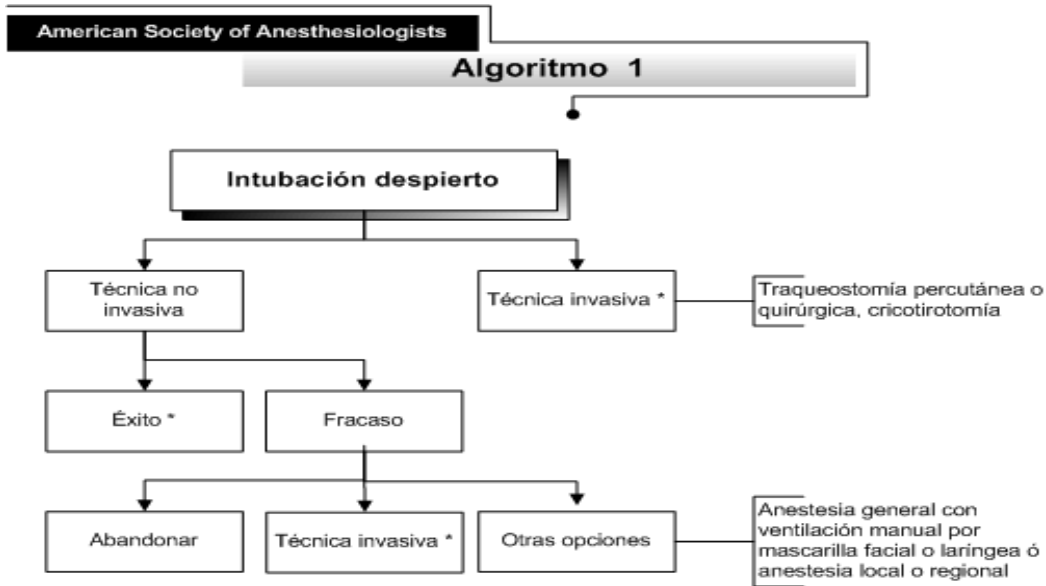
Anexo 11.1

Tabla 1: Valoración recomendada por la A.S.A. Hallazgos "poco tranquilizadores" de la exploración física	
1	Incisivos superiores largos
2	Prominencia de los incisivos superiores respecto a los inferiores durante la oclusión dentaria
3	El paciente no puede colocar los incisivos inferiores por delante de los superiores durante la protrusión voluntaria de la mandíbula
4	Distancia entre los incisivos superiores e inferiores menor de 3 cm.
5	Úvula no visible cuando el paciente saca la lengua en posición sentada (clase Mallampati superior a II)
6	Paladar muy arqueado o muy estrecho
7	Espacio mandibular rígido, indurado, ocupado por masas o no elástico
8	Distancia tiromentoniana menor de tres dedos
9	Cuello corto
10	Cuello ancho
11	El paciente no puede tocar el tórax con el mentón o no puede extender el cuello

FUENTE: Guías de actuación de el ASA para la vía aérea difícil, 2002

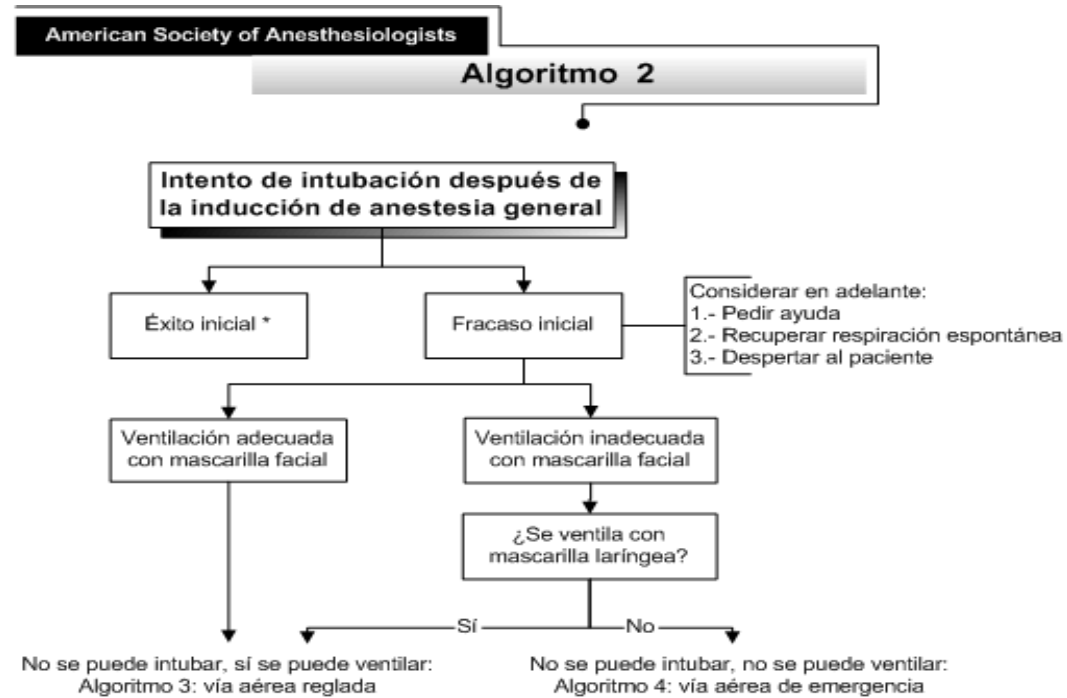
Anexo 11.2

Algoritmos para pautas de intubación.



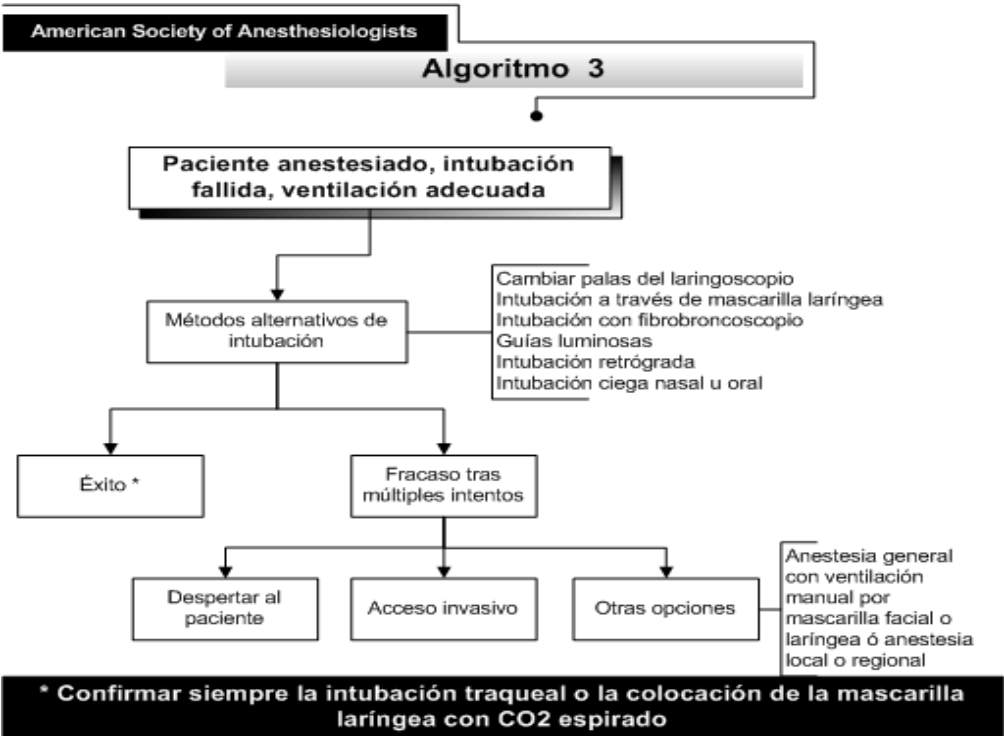
*** Confirmar siempre la intubación traqueal o la colocación de la mascarilla laríngea con CO2 espirado**

FUENTE: Guías de actuación de el ASA para la vía aérea difícil, 2002

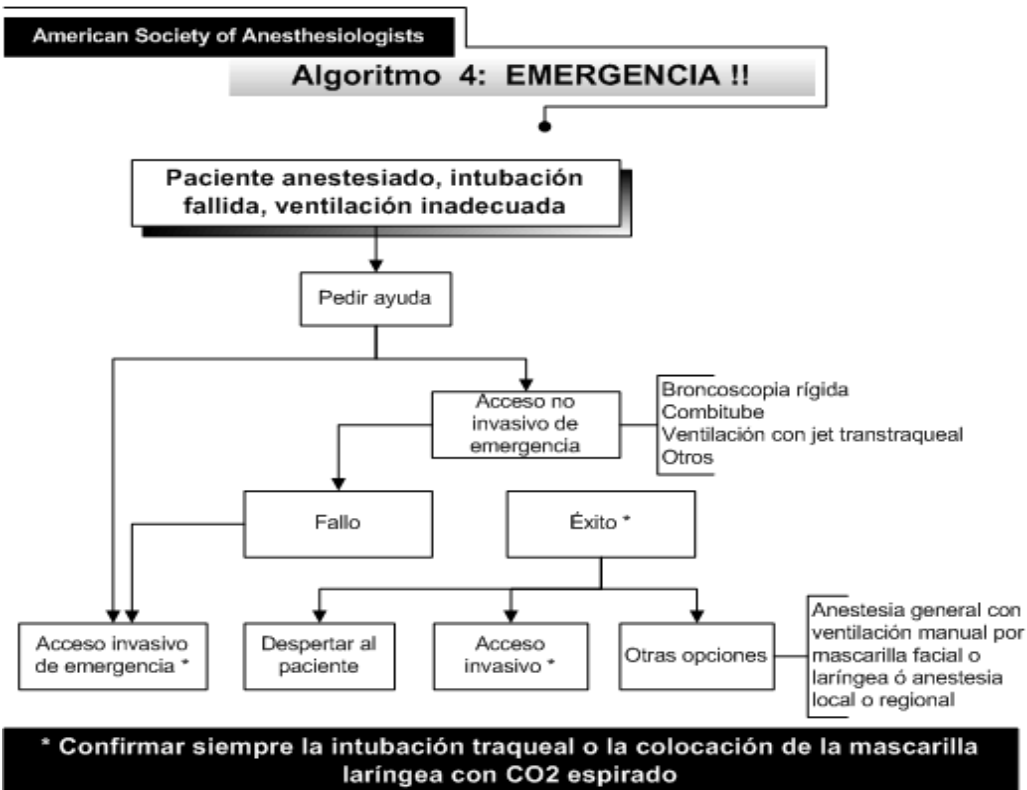


*** Confirmar siempre la intubación traqueal o la colocación de la mascarilla laríngea con CO2 espirado**

FUENTE: Guías de actuación de el ASA para la vía aérea difícil, 2002



FUENTE: Guías de actuación de el ASA para la vía aérea difícil, 2002



FUENTE: Guías de actuación de el ASA para la vía aérea difícil, 2002

Anexo 11.3



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Guatemala ___/___/___



Por medio de la presente acepto participar en la investigación titulada:
“Evaluación de Métodos Predictores de Intubación Difícil”

El objetivo del estudio es: *Evaluar la capacidad de predecir una intubación difícil por medio de la evaluación clínica de la vía aérea*

Se me ha explicado que mi participación consistirá en:
Sentarme cómodamente, que abra la boca completamente y que protruya la lengua, que extienda el cuello y se me realizaran algunas mediciones al realizar los procedimientos con anterioridad mencionados.

Declaro que se me ha informado ampliamente que no corro con ningún riesgo al participar en el estudio, los beneficios derivados de mi colaboración en el estudio serán para futuros pacientes, con el fin de mejorar las evaluaciones preoperatorias y así prevenir posibles complicaciones al momento de la intubación. Las molestias que se puedan presentar al momento de mi evaluación son únicamente: *Reflejo nauseoso.*

El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en este hospital. El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre, identificación y
firma del paciente

Nombre, identificación y firma del
representante legal para menores de edad

Nombre, firma y cédula de
Investigador Responsable.

HOSPITAL GENERAL
SAN JUAN DE DIOS
— INTERNADO 2009 —

Anexo 11.4



**EVALUACIÓN DE MÉTODOS PREDICTORES DE INTUBACIÓN
DIFÍCIL**



HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

Fecha: ____/____/____ No. Historia Clínica: _____
 Departamento: _____ Servicio: _____ No. De Cama: _____

• **EVALUACION PRE OPERATORIA**

PRUEBA				
Mallampati	I	II	III	IV
Patil - Aldreti	I	II	III	--
Distancia esternomentoniana	I	II	III	IV
Distancia interincisivos	I	II	III	IV
Protrusión mandibular	I	II	III	--

• **EN SALA DE OPERACIONES**

La intubación fue difícil	SI	NO
----------------------------------	-----------	-----------

Intubación orotraqueal	Al primer intento	
	Al segundo intento	
	Al tercer intento	
	Al cuarto intento o mas	
	Antes de 10 minutos	
	Después de 10 minutos	
	No pudo intubar	

Anexo 11.5

Consolidado general de resultados

**Validez, seguridad e influencia de la prevalencia, obtenidas en cada uno de los métodos predictores de intubación difícil evaluados en pacientes mayores de 16 años, que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010.
Guatemala, junio 2010**

PRUEBA	VÁLIDEZ		SEGURIDAD		INFLUENCIA DE LA PREVALENCIA	
	Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo +	Valor predictivo -	Cociente Probab +	Cociente Probab -
Mallampati	67%	89%	6%	99%	6.10	0.37
Patil Aldreti	67%	93%	11%	99%	9.57	0.35
Distancia esternomentoneana	33%	92%	5%	99%	0.04	0.72
Distancia interincisivos	33%	96%	10%	99%	8.25	0.69
Protrusión mandibular	33%	97%	12%	99%	11.00	0.68

Fuente: Tablas de 2 x 2 de las pruebas de Mallampati, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos y protrusión mandibular.

Anexo 11.6

Tablas de 2 x 2

Tabla de 2 x 2 de prueba Mallampati, evaluada en pacientes mayores de 16 años, que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010.

Guatemala, junio 2010

Resultado de la prueba realizada	Intubación difícil		Total
	Si	No	
Positivo	2	28	30
Negativo	1	229	230
Total	3	257	260

Fuente: Boletas de recolección de datos.

Tabla de 2 x 2 de prueba Patil Aldreti, evaluada en pacientes mayores de 16 años, que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010.

Guatemala, junio 2010

Resultado de la prueba realizada	Intubación difícil		Total
	Si	No	
Positivo	2	16	18
Negativo	1	241	242
Total	3	257	260

Fuente: Boletas de recolección de datos.

Tabla de 2 x 2 de prueba de distancia esternomentoniana, evaluada en pacientes mayores de 16 años, que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010.

Guatemala, junio 2010

Resultado de la prueba realizada	Intubación difícil		Total
	Si	No	
Positivo	1	18	19
Negativo	2	239	241
Total	3	257	260

Fuente: Boletas de recolección de datos.

**Tabla de 2 x 2 de prueba de distancia interincisivos, evaluada en pacientes mayores de 16 años, que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010.
Guatemala, junio 2010**

Resultado de la prueba realizada	Intubación difícil		Total
	Si	No	
Positivo	1	9	10
Negativo	2	248	250
Total	3	257	260

Fuente: Boletas de recolección de datos.

**Tabla de 2 x 2 de prueba de protrusión mandibular, evaluada en pacientes mayores de 16 años, que ingresaron para cirugías electivas y utilizaron intubación orotraqueal en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de abril y mayo del 2010.
Guatemala, junio 2010**

Resultado de la prueba realizada	Intubación difícil		Total
	Si	No	
Positivo	1	7	8
Negativo	2	250	252
Total	3	257	260

Fuente: Boletas de recolección de datos.