

TRABAJO DE INVESTIGACION
"CORRELACION INTER-OBSERVADOR EN LA PREDICCION Y HALLAZGO
DE VIA AEREA DIFICIL"

Dr. Douglas Darío Leal Ruiz
Residente de anestesiología y reanimación
Universidad Industrial de Santander

Dr. Diego Alexander Ramírez Suárez
Residente de anestesiología y reanimación
Universidad Industrial de Santander

Dr. Héctor Julio Meléndez Flórez
Profesor anestesiología y reanimación
Msc. Epidemiologia
Universidad Industrial de Santander
Tutor

Dr. Carlos Cesar Perdomo
Profesor anestesiología y reanimación
Universidad Industrial de Santander

ASESOR METODOLOGICO
Dr. Héctor Julio Meléndez Flórez
Profesor anestesiología y reanimación
Universidad Industrial de Santander

Universidad Industrial de Santander
Departamento de Cirugia
Posgrado Anestesiología y Reanimacion
Bucaramanga, 2009

**TRABAJO DE INVESTIGACION
"CORRELACION INTER-OBSERVADOR EN LA PREDICCION Y HALLAZGO
DE VIA AEREA DIFICIL"**

Dr. Douglas Darío Leal Ruiz
Dr. Diego Alexander Ramírez Suárez
Dr. Héctor Julio Meléndez Flórez

Tutor
Dr. Carlos Cesar Perdomo
Profesor anestesiología y reanimación
Universidad Industrial de Santander

ASESOR METODOLOGICO
Dr. Héctor Julio Meléndez Flórez
Profesor anestesiología y reanimación
Universidad Industrial de Santander

Trabajo de Investigación para optar por el título de Especialista en
Anestesiología y Reanimación

Universidad Industrial de Santander
Departamento de Cirugía
Posgrado Anestesiología y Reanimación

Bucaramanga, 2009

**TRABAJO DE INVESTIGACION
"CORRELACION INTER-OBSERVADOR EN LA PREDICCION Y HALLAZGO
DE VIA AEREA DIFICIL"**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	
1. MARCO TEORICO	11
2. OBJETIVOS	14
2.1 General	14
2.2 Específicos	14
3. METODOLOGÍA	15
3.1. Pregunta de investigación	15
3.2. Hipótesis	15
3.3. Materiales y métodos	15
3.3.1 Población y Muestra	15
3.3.2. Criterios de Inclusión y Exclusión	16
3.3.3. Tamaño de muestra	17
3.3.4. Flujograma selección de pacientes	18
3.4. Variables	19
3.4.1. Variable resultado	19
3.4.2. Otras variables analizadas	19
3.5. Análisis	20
3.5.1. Medición de la concordancia	21
4. RESULTADOS OBTENIDOS	22
4.1 Predicción general de VAD	24
4.2. Rendimiento de las diferentes pruebas predictivas para VAD	28
4.3. Predicción individual de las variables	29
4.4. Concordancia entre los diferentes modelos predictores y el hallazgo de VAD	32
4.5. Modelos explicativos	33
4.6. Correlación Inter e Intraobservador de cada prueba y con el estándar	36
CONCLUSIONES	37
DISCUSION	38

LISTA DE TABLAS

Tabla No 1. Comparación de variables reportadas en la literatura	12
Tabla N° 2. Interpretación de los valores del coeficiente kappa y correlación de Spearman	21
Tabla No. 3 Características basales de pacientes y evaluadores.	22
Tabla No 4 Distribución de las variables evaluadas	23
Tabla No. 5 Evaluación de laringoscopia y Número de intentos de IOT	24
Tabla No. 6 Predicción de Vía Aérea difícil: correlación y Área ROC	25
Tabla No. 7 Evaluación de los diferentes modelos	28
Tabla No. 8 Correlación intra e Inter-Observador / Evaluador	30
Tabla No. 9 Rendimiento de las pruebas Dxs para predecir VAD*	31
Tabla No. 10 Concordancia entre los diferentes modelos predictores y el hallazgo de VAD	32
Tabla No 11. Modelo predictor objetivo	33
Tabla No 12 Modelo predictivo subjetiva por experto en posición sentado	34
Tabla No 13 Modelo predictivo en decúbito realizado por experto	34
Tabla No 14. Modelo predictivo realizado por residente en posición sentada	35
Tabla No 15. Modelo predictivo realizado por residente en posición decúbito	35

LISTA DE FIGURAS

Figura No 1 Área bajo curva ROC	26
Figura No. 2 Área bajo curva ROC para modelo objetivo de predicción de VAD	29

INTRODUCCION

Cuando se evalúa la vía aérea influyen múltiples factores, lo que dificulta la predicción precisa de la complejidad de su abordaje. Al momento del examen físico, la discrepancia entre los médicos en cuanto a la aplicación de los predictores de vía aérea difícil (VAD) cobra gran importancia; pues en muchos casos las medidas son subjetivas, generando divergencia al realizar el diagnóstico de VAD.

En la bibliografía revisada hallamos que aun se cuestiona si la verdadera predicción es posible; y cuales variables deben ser escogidas para la evaluación de la vía aérea. Además la sensibilidad, especificidad y VPP de las pruebas para predecir la VAD son pobres; y no hallamos estudios con población local que correlacionen la predicción hecha y el hallazgo real de VAD; razón por la cual realizamos este trabajo como el inicio de una serie de búsquedas sobre la aplicabilidad de dichas pruebas en nuestro medio, y de acuerdo a esto lo primero que se investigo fue el grado de correlación entre la predicción y el hallazgo de vía aérea difícil según laringoscopia directa; teniendo en cuenta la correlación entre la valoración subjetiva y la objetiva; el grado de correlación de la valoración en posición sentada y la posición en decúbito y la experiencia del evaluador con la predicción y el hallazgo de vía aérea difícil (VAD). Además se determino la prevalencia de VAD y la aplicabilidad de los predictores de VAD en los pacientes del Hospital Universitario de Santander (HUS); y cuál fue la sensibilidad y especificidad de cada una de las pruebas

Para lograr estos objetivos desarrollamos la pregunta de investigación; la que respondimos evaluando el examen físico de la vía aérea que realizaban diferentes anesthesiologists expertos y en formación (residentes); y su relación entre la predicción y el hallazgo al momento de realizar la laringoscopia directa. Aplicamos un análisis de concordancia inter-observador, usando los coeficientes Kappa para variables nominales, Kappa ponderado para variables ordinales y coeficiente de correlación intraclass para variables cuantitativas de razón, además la fuerza de acuerdo de dichos coeficientes.

Al finalizar este trabajo cumplimos los objetivos propuestos y planteamos diferentes inquietudes que sirven de base para establecer una línea de investigación en el tema, que busque mejorar la predicción de VAD basados en el examen físico del paciente.

1. MARCO TEORICO

El manejo de la vía aérea permanece como la primera y más alta prioridad de los anestesiólogos. A pesar de los avances en la farmacología de los anestésicos, monitoreo y cuidados en dolor; los anestesiólogos serán proveedores del cuidado respiratorio de sus pacientes¹.

Uno de los retos más serios, es el que se presenta cuando hay dificultades con la vía aérea. Si la VAD es reconocida o no y si se falla en el adecuado manejo de la situación, sobrevienen una serie de complicaciones que incluyen hipoxia e hipercapnia llevando a múltiples alteraciones metabólicas, secuelas neurológicas y muerte^{2,5,7}.

La vía aérea difícil (VAD) se define como la situación clínica en la cual un anestesiólogo convencionalmente entrenado experimenta dificultad para la ventilación con máscara, dificultad con la intubación traqueal, o ambas^{3,9,10,11,17}. Aunque la incidencia de vía aérea difícil es estimada en menos del 10% de todos los casos, es notorio que la falta de anticipación en la dificultad para su manejo es a menudo la causa de resultados clínicos comprometedores.^{2,8,11,12}

La ventilación inadecuada, la intubación esofágica y la intubación traqueal difícil, son los mecanismos más comunes de resultados adversos relacionados con la respiración en la práctica anestésica. La evaluación preoperatoria es importante para la detección de pacientes en riesgo de presentar dificultades para el manejo de la vía aérea, al resaltar cualidades anatómicas y factores clínicos asociados con ésta. Pero aun se cuestiona si la verdadera predicción es posible y cuales variables deben ser escogidas para la evaluación^{4,5,13}.

La incidencia de laringoscopia difícil (1.5%-13%), intubación difícil (1.2%-3.8%) y ventilación difícil (0.01% 0.5%), no están bien definidas y son sujetos de variabilidad entre los diferentes estudios y dependen de las características de la población estudiada^{2,5,6,8,11,12}

El uso de pruebas simples como la clasificación de Mallampati^{6,11}, tiene baja sensibilidad y especificidad, con altos falsos positivos y negativos. Combinando varias pruebas para la predicción de dificultades se mejora la precisión de la valoración, pero se han demostrado resultados conflictivos en los valores predictivos de modelos que consisten en la combinación de diferentes

pruebas^{5,7,8,10,12}. Una explicación para ello puede ser el bajo nivel de acuerdo entre diferentes observadores usando las mismas pruebas¹¹. El nivel de experiencia del anestesiólogo puede también influenciar sobre la precisión en la valoración de la vía aérea⁵.

Algunas de las variables consideradas en la literatura como posibles predictoras de VAD incluyen: sexo, edad, peso, distancia interincisivos (apertura oral), clasificación de Mallampati (tamaño relativo lengua/faringe), distancia tiromentoniana, distancia esterno-mentoniana, movilidad del cuello disminuida, longitud horizontal de la mandíbula, longitud del cuello, subluxación mandibular, incisivos superiores largos, experiencia de quien realiza la maniobra laringoscopia, clasificación laringoscopia de Cormack & Lehane, que aplicadas de manera individual tienen pobre rendimiento.^{2-11,17,18}

Otros autores han encontrado que la combinación de diferentes medidas mejora la predicción clínica^{12,13}:

Tabla No 1. Comparación de variables reportadas en la literatura

FUENTE	TEST/CRITERIOS	N	INCID	SENS	ESPEC	VPP
Tse et al	MLP > 3, DMT < 7 cm y 80°	471	13%	5%	99%	38%
	MLP 3, DMT < 7 cm			21%	92%	88%
Mallampati	MLP > 3	210	13%	50%	84%	93%
Frerk	MLP > 3, DMT < 7 cm	244	4.5%	81.2%	97.5%	62.4%
Nath & Sekar	Puntaje de test > 6	282	4.2%	96%	82%	31%
Merah et al	MLP > 3 + DMT < 6.5 cm + AO < 4 cm	380	3.4%	84.6%	94,6%	35.5%
	MLP > 3 + DMT < 6.5 cm			76.9%	96.7%	45.5%
Wilson et al	Puntaje de test > 2	778	1.5%	75%	88%	9%
Krobbuaban B	Alt/DMT > 23.5	550	12.5%	77%	66%	24%

Otro aspecto importante es la correlación existente entre los diferentes evaluadores para calificar un paciente como posible VAD^{5,19} pero no hallamos

estudios que lo relacionaran con la visión laringoscópica o la dificultad de intubación de manera objetiva.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Evaluar el grado de correlación entre la predicción y el hallazgo de vía aérea difícil según laringoscopia directa.

2.2 ESPECÍFICOS

Evaluar la correlación entre la valoración subjetiva con la objetiva.

Evaluar el grado de correlación de la valoración del experto y residente en las posiciones sentado y decúbito.

Evaluar el grado de correlación de la valoración objetiva y las evaluaciones del experto y residente en las diferentes posiciones

Determinar la prevalencia de VAD en el HUS

Determinar cuál es la sensibilidad, especificidad y AROC de cada una de las pruebas

3. METODOLOGÍA

3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Que nivel de correlación existe entre la predicción inter-observador, la predicción objetiva y el hallazgo de VAD?

3.2. HIPÓTESIS

- Hay gran variabilidad en la calificación de los predictores de VAD y por lo tanto poca correlación con hallazgos de VAD.

3.3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para responder a nuestra pregunta de investigación realizamos estudio de correlación, tipo evaluación de tecnología diagnóstica.

3.3.1 Población y Muestra

- Población de referencia:
 - Todos los usuarios del HUS.
- Población elegible

- Pacientes de la población de referencia quienes fueron llevados a cirugía urgente o electiva.

➤ Población diana

- La población en la cual se llevo a cabo nuestra investigación fueron los usuarios llevados a cirugía electiva o urgencia diferida no emergencia, en el HUS.

3.3.2. Criterios de Inclusión y Exclusión

➤ Inclusión

- ✓ Pacientes programados para cirugía urgente y electiva en el HUS bajo anestesia general.

- ✓ Mayores de 12 años de edad.

➤ Exclusión

- ✓ Pacientes con antecedente conocido de vía aérea difícil

- ✓ Presencia de masas en cuello y/o cavidad oral que distorsionen la anatomía.

- ✓ Menores de 12 años.

- ✓ Pacientes con inmovilización cervical por trauma.

- ✓ Cirugía de emergencia.

- ✓ Pacientes en quienes por dificultades técnicas no sea posible colocarlos en posición sentada.

3.3.3. Tamaño de muestra

Se siguieron las pautas dadas por Bland Jm, Altman¹⁴ para este tipo de estudios teniendo como referencia los siguientes patrones:

- Magnitud de la correlación $r = 0.6$
- Error tipo I = 0.05
- Error tipo II = 80%

El tamaño muestral fue de 96 pacientes que ajustados a un 20% de pérdidas recolectamos un total de: 116

Este estudio fue aprobado por el DIF código 1007011 y el comité de ética interinstitucional HUS – UIS. Se obtuvo consentimiento informado de cada uno de los pacientes.

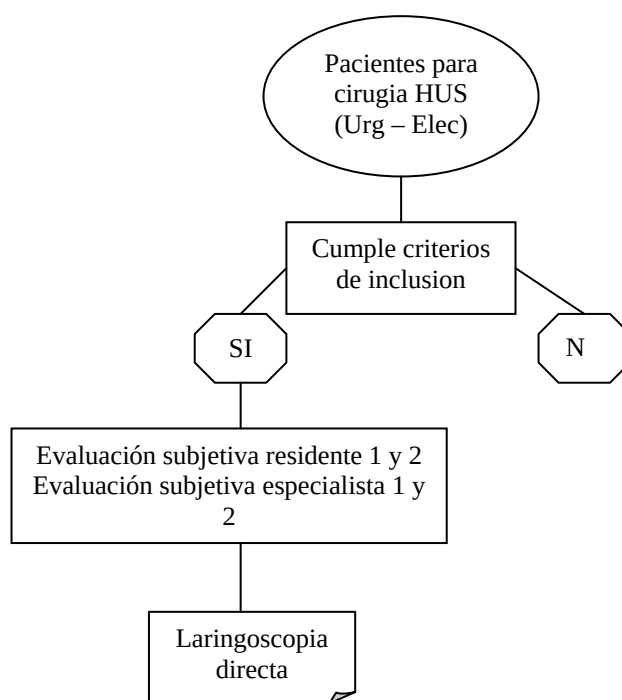
A la muestra de la población que cumplían los criterios de inclusión se les aplicó el instrumento para la recolección de datos (ver anexo 1) y se les realizaron 5 evaluaciones a cada uno de la siguiente manera:

- Valoración Subjetiva paciente sentado (Anestesiólogo)
- Valoración Subjetiva paciente decúbito (Anestesiólogo)
- Valoración Subjetiva paciente sentado (Residente)
- Valoración Subjetiva paciente decúbito (Residente)

- Valoración Objetiva (Investigadores)

Se realizaron todas las mediciones según escalas e instrumentos validados para tal fin. (Ver anexo 3)

3.3.4. Flujograma selección de pacientes



3.4. VARIABLES

3.4.1. Variable resultado

3.4.1.2. Grado de correlación interobservador en la predicción subjetiva y objetiva de VAD.

3.4.1.3. Grado de correlación interobservador en la predicción subjetiva, la objetiva y el hallazgo de VAD, definida como:

- Vía aérea difícil: Se define como la situación clínica en la cual un anestesiólogo convencionalmente entrenado experimenta dificultad con la ventilación de la vía aérea superior con mascara facial, dificultad con la intubación traqueal o ambas.³

3.4.1.4. El grado de correlación o la fuerza de acuerdo se catalogo como pobre, justo, bueno, satisfactorio y excelente, según el kappa.

3.4.2. Otras variables analizadas

Independientes	Escala de Medición			
	Cuantitativas		Cualitativas	
	Discretas	Continuas	Ordinal	Nominal
Edad		X		
Genero				X
Peso		X		
Talla		X		
ASA			X	

Confusoras	Escala de Medición			
	Cuantitativas		Cualitativas	
	Intervalica	De Razón	Ordinal	Nominal
Apertura Oral		X		
IMC		X		
Obesidad				X
Mallampati			X	
Distancia tiromentoniana		X		
Distancia Esternomentoniana		X		
Movilidad cuello		X		
Subluxación mandibular				X
Laringoscopia (Cormack)			X	

3.5. ANÁLISIS

Se realizó un análisis de concordancia inter-observador, usando los coeficientes:

- Kappa para variables nominales
- Kappa ponderado para variables ordinales
- Coeficiente de correlación intraclass para variables cuantitativas de razón.

3.5.1. Medición de la concordancia

Tabla Nº 2. Interpretación de los valores del coeficiente kappa y correlación de Spearman

Valores de Kappa o coeficiente de correlación de Spearman	Fuerza de acuerdo
<0.20	Pobre
0.21—0.40	Justo
0.41—0.60	Satisfactorio
0.61—0.80	Bueno
0.81—1.00	Excelente

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Durante un periodo de 10 meses comprendido entre junio 2007 y marzo 2008 se completo el tamaño de la muestra calculada (n=116), todos los pacientes firmaron el consentimiento informado y hubo seguimiento del 100%. Fueron incluidos pacientes adultos ASA 1 a 3, quienes fueron intervenidos bajo anestesia general para diferentes procedimientos quirúrgicos. El promedio de edad fue de 42.93 años, el IMC de 24.95 y el 52% fueron del genero masculino. Los años de experiencia de los evaluadores fue de 11.53 para anestesiólogos y de 1.81 años para residentes. Ver Tabla No 3

Tabla No. 3 Características basales de pacientes y evaluadores.

	Promedio	Mín.-Max (DS)
Edad (años)	42.93	15-82 (16.8)
Peso (Kg)	65.14	35-95(11.2)
Talla (cms.)	161.15	144-178 (8.41)
IMC	24.95	27-44(4.9)
Años Experiencia		
Anestesiólogos	11.53	1-23 (6.82)
Residentes	1.8	1-3 (0.81)
Genero	% (n)	
Masculino	52.59 (61)	
Femenino	47.41 (55)	

DS = Desviación Estándar

Todas las variables estudiadas fueron evaluadas según la metodología propuesta. El anestesiólogo experto fue quien realizó la laringoscopia directa y la intubación.

El 73% de las laringoscopias fue grado I y el 93% de los pacientes fue intubado al primer intento. Ver Tablas No 4 y 5

Tabla No 4 Distribución de las variables evaluadas

	Objetiva	Experto		Residente	
Variable	Estándar	Sentada	Decúbito	Sentada	Decúbito
Mallampatti I % (n)	40.52 (47)	50 (58)	42.24 (49)	50 (58)	37.07 (43)
Mallampati II % (n)	41.38 (48)	35.34 (41)	35.34 (41)	30.17 (35)	36.21 (42)
Mallampati III % (n)	17.24 (20)	12.93 (15)	19.83 (23)	18.97 (22)	25 (29)
Mallampati IV % (n)	0,86 (1)	1.72 (2)	2.59 (3)	0.86 (1)	1.72 (2)
Apertura Oral (cms.) O < de 4 cms. % (n)	4.26 ± 5.7	<u>6.03 (7)</u>	<u>6.03 (7)</u>	3.45 (4)	5.17 (6)
DMT (cms.) o < 6.5 cms. % (n)	6.9 ± 8.8	10.34 (12)	11.21 (13)	6.9 (8)	7.76 (9)
Movilidad Cuello o Moví. < 90° % (n)	99 ± 11	6.03 (7)	5.17 (6)	<u>5.17 (6)</u>	<u>5.17 (6)</u>
DME (cms.) o <12cms % (n)	14.6 ± 20	<u>7.76 (9)</u>	<u>7.76 (9)</u>	6.03 (7)	<u>0%</u>
Protrusión Mand. <u>=No</u> % (n)	17.24 (20)	10.34 (12)	9.48 (11)	8.62 (10)	7.76 (9)

Tabla No. 5 Evaluación de laringoscopia y Número de intentos de IOT

	Grado de laringoscopia			
	% (n)	% (n)	% (n)	Total
# Intentos	1	2	3	% (n)
1	84	22	2	93.1 (108)
2	1	3	3	6.03 (7)
3	0	0	1	0.86 (1)
Total	73.28%(85)	21.55%(25)	5.17% (6)	100% (116)

4.1 PREDICCIÓN GENERAL DE VAD

La prevalencia de vía aérea difícil según la definición adoptada (situación clínica en la cual un anestesiólogo convencionalmente entrenado experimenta dificultad para la ventilación con máscara, dificultad con la intubación traqueal, o ambas^{3,9,10,11,17}, fue del 8,62% (n=10).

La prevalencia predicha por el experto en posición sentada y decúbito fue similar en valor absoluto (8.62% n= 10), pero al confrontar los hallazgos con el estándar solo predijo un 1.72% de los casos (n=2), equivalente al 20% de todos los casos catalogados como VAD.

La predicción del residente vario en las 2 posiciones con una prevalencia de 6.9% (n=8) en posición sentado y 7.76% (n=9) en decúbito, incluyendo en esta posición todos los pacientes predichos como VAD de la evaluación sentado. El hallazgo final de predicción para el residente fue similar al experto y solo predijo el 1.72% de los casos (n=2) equivalente a un 20% de los hallazgos de VAD. Se presento un mejor rendimiento de la predicción por el residente al realizar la evaluación en decúbito con un 2.5% lo cual equivalió al 30% de todos los casos diagnosticados como VAD. Ver tabla No 6

La correlación con el estándar solo fue justa (kappa 0.25) en la valoración realizada por el residente en posición decúbito. En las demás evaluaciones la

correlación fue pobre. El kappa Intra e Interobservador fue excelente y buena con valores de kappa cerca a 1 y >0.6 respectivamente. Finalmente el área bajo la curva ROC de predicción de VAD estuvo por debajo de 0.75 en las diferentes categorías evaluadas. Ver Tabla No 6 y Figura No.1

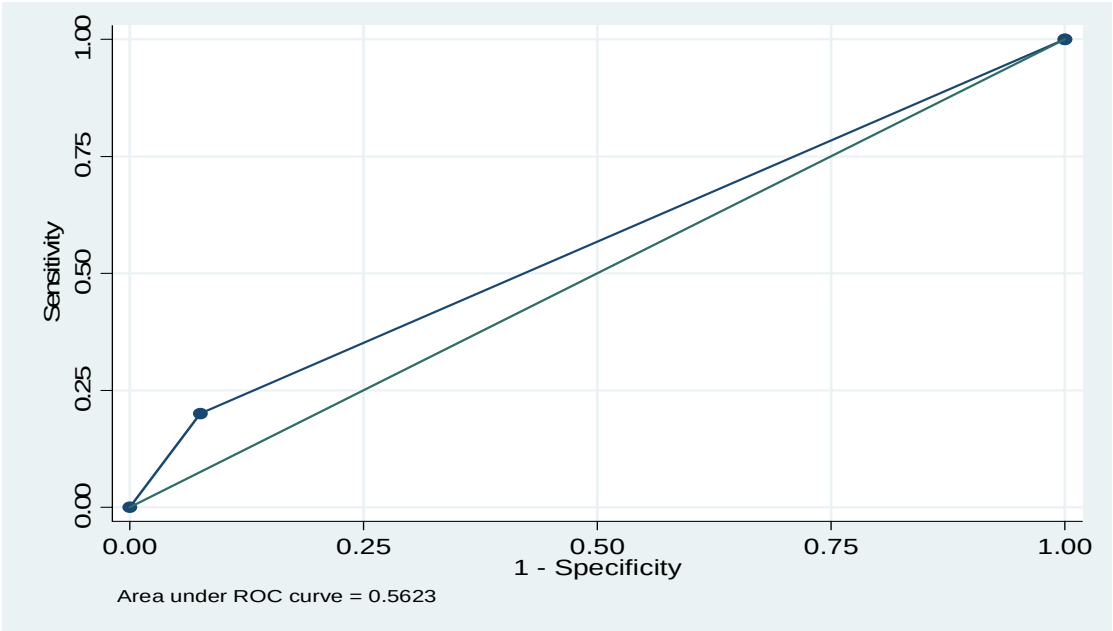
Tabla No. 6 Predicción de Vía Aérea difícil: correlación y Área ROC

	% (n)			
	PREDICCIÓN	HALLAZGO DE VAD	Kappa*	AROC
Gold estándar		8.62 (10)		
Experto	8.62 (10)	1.72 (2)	0.12	
Sentado y decúbito				0.5623
Residente				
Sentado	6.89 (8)	1.72 (2)	0.16	0.5717
Decúbito	7.75 (9)	2.58 (3)	0.25	0.6217

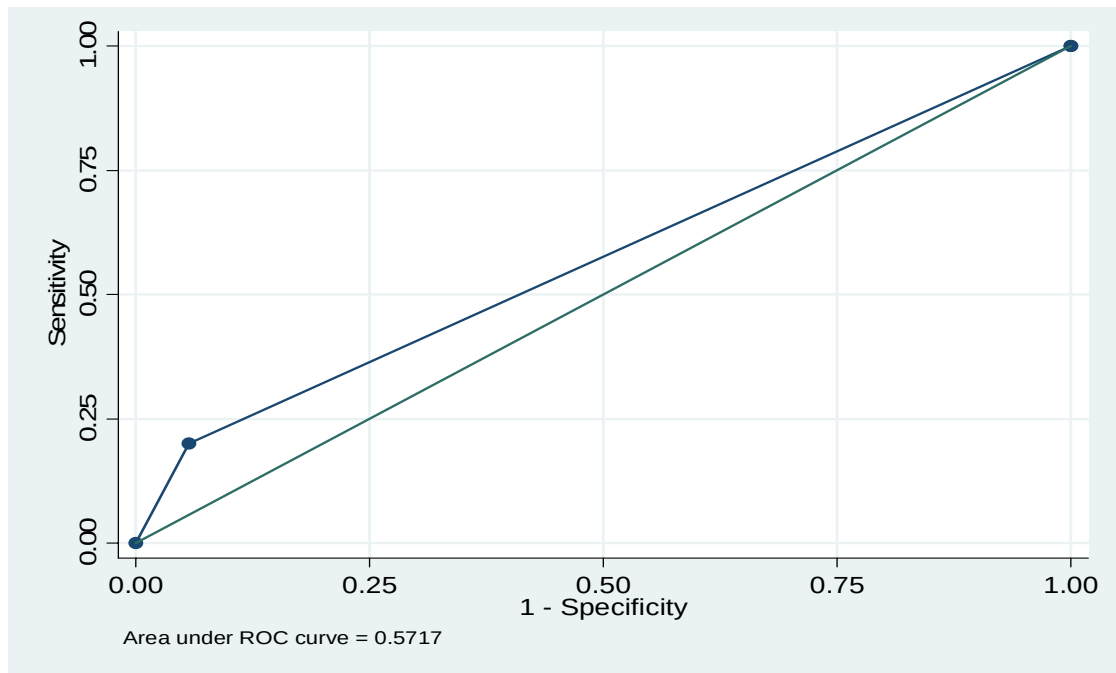
* entre evaluador y gold estándar

Figura No 1 Área bajo curva ROC

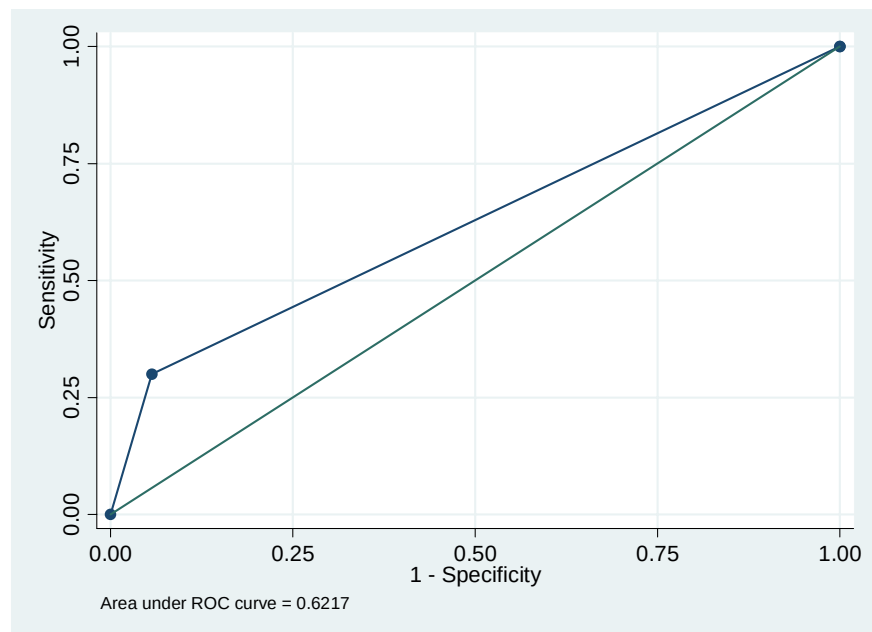
Predicción experto



Predicción Residente posición sentada



Predicción residente posición decúbito



4.2. RENDIMIENTO DE LAS DIFERENTES PRUEBAS PREDICTIVAS PARA VAD

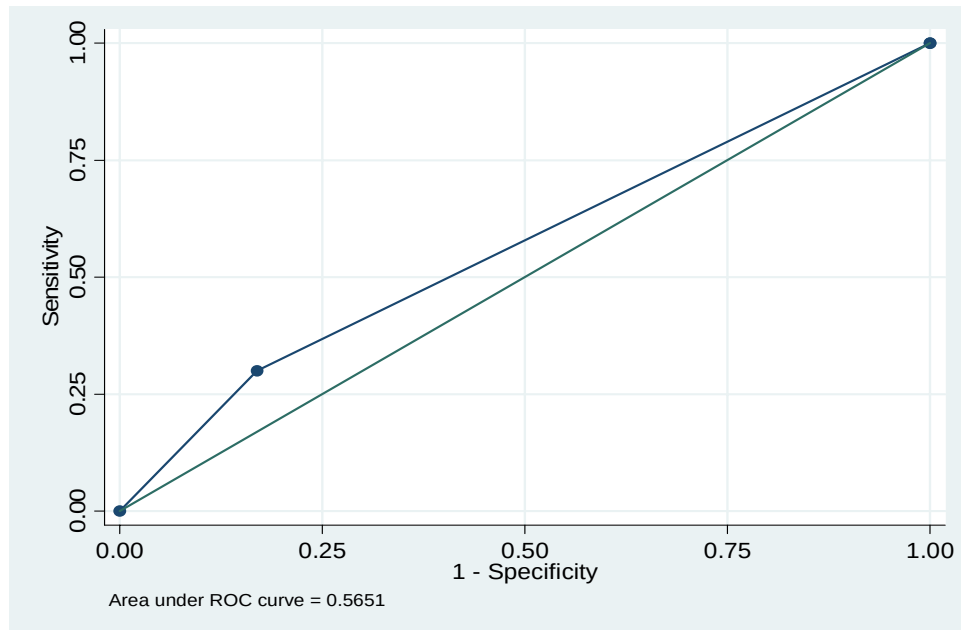
El modelo de predicción de VAD se construyó teniendo como referencia la variable resultado, y evaluado según variables objetivas. La única variable objetiva que no predijo VAD fue la distancia mento-esternal (DME). El modelo presento una baja sensibilidad, alta especificidad y AROC 0.5661 que es considerada como pobre. El modelo predicho por experto y residentes a pesar de tener alta especificidad presento valores de 0% de sensibilidad cuando fue evaluado por experto en posición sentada y por residente en decúbito.

En las dos posiciones evaluadas la movilidad del cuello (MC) no predijo VAD para ninguno de los evaluadores, y la protrusión mandibular (PM) presento igual comportamiento al ser evaluada por experto. Adicionalmente, la distancia mento tiroidea (DMT) y la DME no predijeron VAD para el residente en posición sentada y decúbito respectivamente. El AROC en los modelos predicho por los dos evaluadores estuvo por debajo de 0.75 en las dos evaluaciones realizadas. Ver tabla No 7 y figura No.2

Tabla No. 7 Evaluación de los diferentes modelos

	Modelo Objetivo	Sentado		Decúbito	
		Experto	Residente	Experto	Residente
Sensibilidad	20	0	20	10	0
Especificidad	100	100	100	98.91	99
VPP	100	0	100	50	0
VPN	92.59	90.1	92	91	90.83
CC	92.73	90.1	92.23		
AROC	0.5651	0.6335	0.7161	0.6701	0.649
P	0.0815	0.1371	0.7462	0.1354	0.3924

Figura No. 2 Área bajo curva ROC para modelo objetivo de predicción de VAD



4.3. PREDICCIÓN INDIVIDUAL DE LAS VARIABLES

La evaluación del rendimiento de cada una de las pruebas evaluadas se realizó teniendo como referencia el resultado de la evaluación objetiva. En general todas ellas presentaron alta especificidad y baja sensibilidad.

La variable del modelo de referencia que mostro mayor sensibilidad fue la apertura oral (AO) con 40% seguido de la PM con 30%. La DME como se dijo anteriormente su sensibilidad fue nula. Las demás variables solo presentaron el 20% de sensibilidad.

En la evaluación individual de cada variable, según posición y evaluador, obtuvimos que para el residente la predicción es idéntica en las dos posiciones para la variable MC. La DME fue la única prueba que no predijo en ningún paciente VAD. En el caso de la evaluación del experto este hallazgo presento similitudes en el 50% de las pruebas (AO, DMT y DME).

Para evaluar el grado de correlación de las diferentes pruebas según evaluador y posición, se analizó el kappa ponderado para el Mallampati y el simple para las demás variables. El nivel de correlación intra-observador en las dos posiciones estuvo por arriba de 0.61 (bueno o excelente). Al evaluar cada variable del evaluador con el estándar los kappas en las dos posiciones fue muy variable, no se obtuvieron kappas excelentes, y solo la evaluación del Mallampati realizada por el experto obtuvo kappas buenas (0.69 y 0.629). El residente presentó variabilidad con kappas satisfactorias y buenas y hubo pobre correlación para AO y DME para los dos evaluadores. Tabla No 8

Tabla No. 8 Correlación intra e Inter-Observador / Evaluador

Variable↓	Posición	Inter- Evaluador / Observador			Intra-Observador	
		Objetiva Vs		Exp. Vs		
		Experto	Resid.	Residente	Experto	Resid.
Mallampati*	S	0,689	0,651	0.599	0.7954	0.7976
	D	0,629	0,502	0.564		
A. Oral	S	0,072	0,124	0.525	1	0.7914
	D	0,072	0,175	0.593		
Mov. Cuello	S	0,373	0,045	0.104	0.9185	1
	D	0,284	0,045	0.122		
DMT	S	0,564	0,329	0.237	1	0.6827
	D	0,531	0,429	0.399		
DME	S	0,639	0,000	0.329	1	0.000
	D	0,639	0,000	0.000		
PrM	S	0,354	0,322	0.599	0.9517	0.9247
	D	0,302	0,266	0.563		

La sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de cada método evaluado tomando como referencia el estándar, presentaron una gran variabilidad en todas las evaluaciones realizadas por residente, siendo muy evidente con la prueba del Mallampati que a pesar de mostrar mayor sensibilidad para ambos evaluadores, con valores predictivos de 0% en decúbito y 61.9% en posición sentada, a

diferencia de las realizadas por el experto, donde esta variabilidad no fue significativa. Ver Tabla No 9

Tabla No. 9 Rendimiento de las pruebas Dxs para predecir VAD*

Prueba ↓	Evaluación ↓	Posición ↓	S	E	VPP	VPN	AROC
Mallampati	Objetiva		20	90.57	16.17	92.31	0.514
	Experto	S	66.67	96.84	82.95	92.93	0.8175
		D	71043	88.42	57.69	93.33	0.7992
	Residente	S	61.9	89.47	56.52	91.4	0.7569
		D	0	100	0	81.9	0.7729
AO	Objetiva		40	85.85	21.05	93.81	0.5743
	Experto	S y D	0	100	0	83.62	0.5269
	Residente	S	0	100	0	83.62	0.5243
MC	Objetiva		20	90.57	16.17	92.31	0.5528
	Experto	S y D	33.3	97.1	57.1	92.7	0.5
	Residente	S y D	8.3				0.5
DTM	Objetiva		20	90.57	16.17	92.31	0.5880
	Experto	S y D	75	94.44	50	98.08	0.8472
	Residente	S	0	100	0	93.1	0.6644
		D	0	100	0	93.1	0.7269
DME	Objetiva		/	/	/	/	
	Experto	S y D	0	100	0	94.83	0.7227
	Residente	S	0	100	0	94.83	0.6439
		D	0	100	0	94.83	0.5
PM	Objetiva		20	90.57	16.17	92.31	0.5689
	Experto	S	<u>35</u>	94.79	58.3	87.5	0.649
		D	30	94.79	54.55	86.67	0.624
	Residente	S	30	<u>95.83</u>	60	86.79	0.6292
		D	25	<u>95.83</u>	55.96	85.98	0.6042

*S=Sensibilidad E=Especificidad VPN Valor predictivo + VPN=negativo AROC
 Área bajo curva S=sentado D= Decúbito. AO=Apertura Oral, MC=Movilidad
 Cuello DMT= Distancia Mento Tiroidea
 DTM= Distancia Mento-Esternal PM =Protrusión mandibular

4.4. CONCORDANCIA ENTRE LOS DIFERENTES MODELOS PREDICTORES Y EL HALLAZGO DE VAD

Al evaluar el hallazgo de VAD con lo predicho por las variables tanto objetivas en posición sentada como las subjetivas en las dos posiciones, encontramos una pobre correlación con valores de kappa inclusive menores a cero. El Mallampati fue la variable del modelo objetivo que mejor kappa obtuvo, pero su valor de 0.13 es pobre. A pesar de obtener kappas Interobservador aceptables en el 75% de las evaluaciones entre experto y residente, el kappa de cada una de ellas con el hallazgo de VAD nunca fue mayor de 0.17, llegándose a obtener valores tan bajos como -0.07 para el productor MC, en el cual coincidieron los dos evaluadores en ambas posiciones. La concordancia intraobservador presento valores de kappa considerados como buenos y excelentes. Ver tabla No 10

Tabla No. 10 Concordancia entre los diferentes modelos predictores y el hallazgo de VAD

		Concordancia Inter-Observador				Intra-Observador	
		(Standar) VAD Vs:			Exp. Vs Resid.	Experto	Resid.
		Objetiva	Experto	Resid.			
Mallapatti	S	0.13	0.13	0.13	0.52	0.75	0.76
	D		0.12	0.08	0.56		
A. Oral	S	0.18	0.05	0.10	0.53	1	0.79
	D		0.05	0.20	0.59		
Mov. Cuello	S	(-) 0.02	(-) 0.07	(-) 0.07	0.10	0.92	1
	D		(-) 0.07	(-) 0.07	0.12		
DMT	S	0.16	0.05	0.10	0.53	1	0.68
	D		0.05	0.20	0.59		
DME	S	(-) 0.07	0.03	0.17	0.33	1	0.00
	D		0.03	0.00	0.00		
PrM	S	(-) 0.03	(-) 0.11	0.12	0.60	0.95	0.94
	D		(-) 0.01	0.03	0.56		

4.5. MODELOS EXPLICATIVOS

Una vez contruidos los diferentes modelos predictivos tanto objetivo como subjetivos en las dos posiciones, quisimos cumplir un objetivo especifico con el fin de buscar cual(es) variables predican mejor el hallazgo de VAD. De todas las variables incluidas en el modelo objetivo, la única que mostro significancia y quedo incluida en el modelo final de predicción de VAD fue la AO con un OR de 4.4 IC 95% 1.01 – 16 p=0.0047. Ver Tabla No. 11

En el modelo predicho por el experto en posición sentada, solo la variable Mallampati estuvo muy cerca de ser significativa con un OR de 2.03 p=0.006 IC 95% 0.95-4.36. En los modelos predichos por el experto en las dos posiciones, la variable Mallampati en decúbito fue la única predictora de VAD que mostro significancia, con valores de OR=2.3 con p<0.05.

Evaluado finalmente el modelo predictor realizado por el residente, encontramos que el Mallampati evaluado en posición sentado y la AO en decúbito fueron las únicas que mostraron significancia estadística, con valores de OR de 2.17 y 6.4 respectivamente (p<0.05). ver tablas No 11 al No 15

Tabla No 11. Modelo predictor objetivo

VAD	OR	P	IC 95%
MLP	0.31	0.297	0.03 – 2.85
AO	5.19	0.004	2.02 - 14.3
DTM	25.8	0.001	2.2 -- 303
MC	0.18	0.094	0.02 – 1.33
DME	9.28e09	0.988	0 - ----
PrM	0.32	0.185	0.06 – 1.7
Modelo Final			
VAD	OR	P	IC 95%
AO	4.04	0.047	1.01 – 16.05

Tabla No 12 Modelo predictivo subjetiva por experto en posición sentado

VAD	OR	P	IC 95%
MLP	2.27	0.06	0.9 – 5.5
AO	1,78	0.67	0.12 - 25
DTM	1.89	0.605	0.17 - 21
MC	2.55e-08	0.992	0 - ---
DME	4.93	0.388	0.13 - 184
PrM	8.01e-08	0.991	0 - ...
Modelo Final			
VAD	OR	P	IC 95%
MLP	2.03	0.06	0.95 – 4.36

Tabla No 13 Modelo predictivo en decúbito realizado por experto

VAD	OR	P	IC 95%
MLP	3.1	0.023	1.17 – 8.1
AO	1.08	0.954	0.08 – 14.5
DTM	4.88	0.117	0.7 - 35
MC	7.8e-09	0.992	0 - ...
DME	2.7	0.56	0.09 - 75
PrM	1.1e-07	0.992	0 - ...
Modelo Final			
VAD	OR	P	IC 95%
MLP	2.3	0.031	1.08 – 4.9

Tabla No 14. Modelo predictivo realizado por residente en posición sentada

VAD	OR	P	IC 95%
MLP	2.35	0.06	0.95 – 5.7
AO	6.5	0.285	0.21 - 214
DTM	1.66e-16	0.989	0 - ...
MC	3.78e-08	0.996	0 - ...
DME	4.17e+08	0.99	...
PrM	1.04e-08	0.992	0 - ...
Modelo Final			
VAD	OR	P	IC 95%
MLP	2.17	0.049	1 – 4.7

Tabla No 15. Modelo predictivo realizado por residente en posición decúbito

VAD	OR	P	IC 95%
MLP	1.06	0.898	0.44 – 2.55
AO	4.86	0.150	0.56 - 42
DTM	2.85	0.296	0.4 - 20
MC	2.34e-07	0.992	0 - ...
PrM	0.60	0.69	0.04 – 7.57
Modelo Final			
VAD	OR	P	IC 95%
AO	6.4	0.049	1 – 40.3

AROC 0.589

4.6. CORRELACIÓN INTER E INTRA OBSERVADOR DE CADA PRUEBA Y CON EL ESTÁNDAR

Con el propósito de cumplir el otro objetivo específico de evaluar la correlación de las diferentes pruebas según evaluador y posición, se analizó el kappa simple y ponderado según la categoría de cada prueba. Tabla N 10.

CONCLUSIONES

El hallazgo de VAD en nuestro medio fue de 8.62% , y el grado de correlación con la predicción tanto objetiva como subjetiva por evaluadores experto e inexperto fue pobre en términos generales y solo el residente cuando realiza evaluación en decúbito, aumenta el grado de concordancia y obtiene un kappa apenas justo $\kappa=0.25$. Al realizar la evaluación en decúbito, la correlación intraobservador fue buena o excelente.

La experiencia mostro mejor correlación a nivel individual con excepción de la valoración del residente respecto la apertura oral. El Mallampati fue la prueba que mostro mejor correlación con el hallazgo de VAD, así como la DME y la AO no mostraron ningún grado de correlación para experto y residente respectivamente. El experto no varia fundamentalmente su predicción subjetiva al cambiar de posición.

En general todos los predictores son altamente específicos pero poco sensibles, siendo el Mallampati la prueba que mostro mayor sensibilidad ($>65\%$) para los dos evaluadores en posición sentada. La sensibilidad para la DMT predicha por el experto fue alta (75%) a diferencia de la predicha por el residente (0%). El resto de pruebas su sensibilidad vario entre 20 y 40%. Hallazgos que serán motivo de discusión.

DISCUSION

El poder predecir una VAD ha sido motivo de controversia, partiendo desde de su definición, escalas, índices y predictores en forma individual. Ninguna prueba predictora ha sido 100% sensible ni 100% específica, y la variabilidad entre estos dos indicadores es casi la norma según los diferentes estudios^{2,3,8,17}. El ideal sería poder definir o redefinir el concepto de VAD y tener una prueba o índice que logre comportarse como “Gold Estándar” y poder anticiparse a una VAD predicha.

Al existir alta discrepancia en la literatura sobre: definición, evaluación y predicción de VAD^{1,2,3,17} lo cual repercute en la variabilidad en la incidencia, prevalencia y rendimiento de los diferentes predictores; nosotros adaptamos una definición de consenso para VAD con la cual nuestro hallazgo fue de 8,2%, valor que no es muy diferente a los encontrados por Shiga *et al*⁸. con una incidencia total de intubación difícil de 5.8%, Merah¹² reporta laringoscopia difícil 3.4% de los pacientes y Lavery G¹¹ una prevalencia de intubación traqueal difícil de 1.5 a 8.5%.

El éxito de la intubación al primer intento logrado por experto en el 93% de los casos a pesar de tener solo 73% de laringoscopias grado I, esta de acuerdo con los hallazgos de Mace¹⁰ quien también habla de la correlación directa que tienen los años de experiencia con el éxito de la intubación al primer intento.

Son muy llamativos los diferentes rendimientos de las pruebas objetivas, las cuales se comportaron en el 80% de los casos con menor sensibilidad y especificidad y solo la AO<4cm fue mas sensible que la realizada por los dos evaluadores; al igual que el hallazgo de AROC con valor de 0,5651 el cual esta muy por debajo del ideal (>0.75) comparado con las subjetivas. No tenemos explicación para este hallazgo pero basados en la literatura.^{1, 2,8,10,17} vemos que esta variabilidad siempre ha sido la norma y solo habrá un conjunto de elementos de juicio que nos permitirá realizar una adecuada predicción de VAD.^{5,8,9,12,17}

Con respecto al hallazgo de VAD, la predicción de los expertos fue baja y no tuvo cambios en las diferentes posiciones, con una discreta diferencia en la valoración de los residentes, resultando en kappa Intra e Interobservador excelente y bueno respectivamente, pero con AROC baja en general, lo cual podría explicarse porque la pruebas son pobres para predecir vía aérea difícil y los parámetros anatómicos en ambas posiciones no cambian sustancialmente, o por el preconcepto del evaluador de su examen en la posición sentada. Estos hallazgos

no fueron susceptibles de ser cotejados en la literatura pues no encontramos estudios que hicieran referencia al rendimiento de las pruebas con cambios de posición. En los estudios hallados de correlación interobservador para la predicción de VAD las evaluaciones se realizaban con los pacientes en posición sentada.^{5,19,20} Para aclarar esto se sugiere que para un próximo estudio las predicciones en las diferentes posiciones sean realizadas por evaluadores con el mismo grado de experiencia de forma independiente.

Los anteriores hallazgos nos permitieron confirmar nuestra hipótesis de trabajo sobre la gran variabilidad entre lo subjetivo, objetivo y el hallazgo final de VAD.

Otros resultados de este estudio hacen referencia a la predicción de VAD dependiendo de la variable evaluada; así la medición objetiva de la DME menor de 12 cms., fue la única variable que no predijo la VAD, contrastando con lo reportado por Shiga⁸ *et al.* quien en su meta-análisis definió esta distancia como la de mejor comportamiento en descartar VAD. Aunque el mismo discute estos hallazgos dada la poca disponibilidad de evidencia respecto a esta variable. la AO menor de 4 cms. fue la que mejor sensibilidad mostro pero con un valor muy pobre (40%).

Los modelos tanto subjetivos como objetivos presentaron baja sensibilidad y alta especificidad, que esta de acuerdo con diferentes publicaciones^{1,8,17}. El cambio de posición no modifico en forma sustancial las predicciones, con excepción del Mallampatti por residente. No tenemos sustento bibliográfico para explicar estos hallazgos, pero creemos que la practica diaria ha dejado en los expertos “un cierto grado de confianza” en su valoración en decúbito, la cual mostro como la experiencia hace que los valores predictivos no cambien con la postura.

Aunque en general todas las pruebas tuvieron un bajo rendimiento para predicción de VAD; en nuestro trabajo al realizar los modelos predictivos según evaluadores y posiciones se destacan como significantes la AO y el Mallampatti, las cuales en diferentes estudios les dan mayor valor predictivo.^{8,10,12}

Finalmente, en el modelo predictor realizado por nosotros según variables objetivas, solo la AO y el Mallampatti tuvieron OR significativas, lo cual afirma mayormente el preconcepto de tener una adecuada valoración de la cavidad oral como buen predictor de VAD.^{8,10,11,20}

Nuestro trabajo reitera que a pesar de los múltiples parámetros como los que contamos para la evaluación de la vía aérea, continuamos con dificultades para predecir uno de nuestros principales problemas y causantes de mortalidad atribuida a la anestesia como es la VAD; y además logramos validar dichos parámetros en nuestra población. Se necesitan de nuevas escalas, índices, parámetros o asociación de variables que mejoren la predicción de VAD.

Anexos

ANEXO A.

INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS: **Residente Año:** _____

• **DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Fecha: __/__/__ Nombre _____ HC : _____

Edad: _____ Genero: _____ Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____

Obeso* SI ___ NO ___. ASA: _____

I. VALORACIÓN SENTADO. **Evalué lo siguiente:**

A. clasificación de Mallampati. Señale el grado correspondiente con una X

Mallampati	I	II	III	IV
------------	---	----	-----	----

B. Evalué los siguientes predictores y conteste con una X al frente según su apreciación:

Predictor	Definición	SI	NO
1. Apertura Oral	Mayor o = 4 cms.		
2. Distancia Tiromentoniana:	Mayor o = a 6.5 cm.		
3. Movilidad del Cuello:	Mayor o = a 90°		
4. Distancia Mentoesternal:	Mayor o = a 12 cm.		
5. Subluxación mandibular	Protrusión mandibular		

Ud. Cataloga esta **VIA AEREA COMO DIFICIL:**

SI		NO	
----	--	----	--

II. VALORACIÓN DECUBITO. **Evalué lo siguiente:**

A. Clasificación de Mallampati. Señale el grado correspondiente con una X

Mallampati	I	II	III	IV
------------	---	----	-----	----

B. Evalué los siguientes predictores y conteste con una X al frente según su apreciación:

Predictor	Definición	SI	NO
1. Apertura Oral	Mayor o = a 4 cm.		
2. Distancia Tiromentoniana:	Mayor o = a 6.5 cm.		
3. Movilidad del Cuello:	Mayor o = a 90°		
4. Distancia Mentoesternal:	Mayor o = a 12 cm.		
5. Subluxación mandibular	Protrusión mandibular		

Ud. Cataloga esta **VIA AEREA COMO DIFICIL:**

SI		NO	
----	--	----	--

III. LARINGOSCOPIA GRADO:

I	II	III	IV
---	----	-----	----

Realizada por: _____ Intentos _____

INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Anestesiólogo _____ Años experiencia:

I. VALORACIÓN SENTADO

Evalúe lo siguiente:

A. Clasificación de Mallampati. Señale el grado correspondiente con una X

Mallampati	I	II	III	IV
------------	---	----	-----	----

B. Evalúe los siguientes predictores y conteste con una X al frente según su apreciación:

Predictor	Definición	SI	NO
1. Apertura Oral	Mayor o = 4 cms.		
2. Distancia Tiromentoniana:	Mayor o = a 6.5 cm.		
3. Movilidad del Cuello:	Mayor o = a 90°		
4. Distancia Mentoesternal:	Mayor o = a 12 cm.		
5. Subluxación mandibular	Protrusión mandibular		

Según su evaluación anterior, Ud. Cataloga esta **VIA AEREA**

SI		NO	
----	--	----	--

COMO DIFICIL:

II. VALORACIÓN DECUBITO : Evalúe lo siguiente:

A. Clasificación de Mallampati. Señale el grado correspondiente con una X

Mallampati	I	II	III	IV
------------	---	----	-----	----

B. Evalúe los siguientes predictores y conteste con una X al frente según su apreciación:

Predictor	Definición	SI	NO
1. Apertura Oral	Mayor o = a 4 cm.		
2. Distancia Tiromentoniana:	Mayor o = a 6.5 cm.		
3. Movilidad del Cuello:	Mayor o = a 90°		
4. Distancia Mentoesternal:	Mayor o = a 12 cm.		
5. Subluxación mandibular	Protrusión mandibular		

Según su evaluación anterior, Ud. Cataloga esta **VIA AEREA**

SI		NO	
----	--	----	--

COMO DIFICIL:

III. LARINGOSCOPIA GRADO:

I	II	III	IV
---	----	-----	----

Realizada por _____ Intentos _____
VALORACIÓN OBJETIVA

Predictor	Valor
Mallampati:	
Apertura Oral	
Distancia Tiromentoniana:	
Movilidad del Cuello:	
Distancia Mentoesternal:	
Subluxación mandibular	

IV.LARINGOSCOPIA

I	II	III	IV
---	----	-----	----

GRADO :

Realizada _____ por: _____
Intentos: _____

ANEXO B

INSTRUCTIVO PARA EL DILIGENCIAMIENTO DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.

PARAMETRO	DEFINICION
Fecha	Registro en dos dígitos en el siguiente orden Día–Mes– Año
HC	Registro numérico transcrito de la historia clínica
Edad	Registros en años cumplidos
Genero	F = Femenino y M = Masculino
Peso	Aproximado o el que refiera el pte en Kg
Talla	Aproximado o el que refiera el pte en cm.
IMC	se registrara de acuerdo al resultado de la ecuación $\frac{\text{Peso en Kg}}{\text{Talla}^2 \text{ en mts}}$
Obeso	Si o no de acuerdo al IMC
ASA	Se diligenciara de acuerdo la definición de esta clasificación en la escala de 1-5
Mallampati	Se diligenciara de acuerdo la definición de esta clasificación en la escala de 1-4
Apertura oral	Si o no de acuerdo a la medición realizada
Distancia tiromentoniana	Si o no de acuerdo a la medición realizada
Movilidad de cuello	Si o no de acuerdo a la medición realizada
Distancia mentoesternal	Si o no de acuerdo a la medición realizada
Vía aérea difícil	Apreciación de acuerdo a su experiencia y examen físico
Laringoscopia	Se diligenciara de acuerdo la definición de esta clasificación en la escala de 1-4
Realizado por	Nombre de la persona que realiza la laringoscopia
Intentos	Numero de laringoscopias para lograr intubación exitosa

ANEXO C

Consentimiento informado para la participación en el estudio "Correlación Inter-Observador en la predicción y hallazgo de Vía Aérea Difícil"

Investigadores: Dr. Douglas Darío Leal Ruiz (*dd_leal@yahoo.com*) - Dr. Diego Alexander Ramírez Suárez (*diegoramirezs@yahoo.es*) Residentes de primer año anestesiología y reanimación

Fecha: _____

Nombre: _____ HC _____

Documento de Identificación _____ de _____

Yo, _____ identificado con cedula de ciudadanía No _____ de _____ acepto mi participación en el estudio "Correlación Inter-Observador en la predicción y hallazgo de Vía Aérea Difícil"; de esta manera permito que se me realice el examen físico completo para la evaluación de la vía aérea. Se que mi participación es voluntaria, y que estos no interferirá con el tratamiento de mi condición clínica así como también se me ha informado que me puedo retirar del presente estudio de manera libre y si consecuencias. Me han sido explicados y entiendo los procedimientos a realizarse como son: la toma de medidas en zonas de mí cara, cuello y boca en varias ocasiones para relacionar los resultados entre los diferentes evaluadores.

Además se que mi participación en este estudio no acarreará consecuencias en mi estado de salud así como no afectará los procedimientos ni los resultados dentro del curso de mi enfermedad y tratamiento pues lo que se realizó fue puramente observacional.

Recibí amplia información así como respuestas a mis preguntas, se me dio la oportunidad de analizar la situación para tomar la decisión de participar.

Firmas

Investigadores

Dr. Douglas Darío Leal Ruiz

Dr. Diego Alexander Ramírez Suárez

Paciente

Testigo

Nombre
CC

Nombre
CC

Bibliografia

1. Rosenblatt W. Decision Making in Airway Evaluation. The American Society of Anesthesiologists. Cap 16, vol 32. 2004. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Liess B.D. THE Difficult Airway Otolaryngol Clin N Am 41 (2008) 567 – 580
3. Society of Anesthesiologists. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology 2003; 98:1269–77
4. Cattano D, Panicucci E, Paolicchi A, Forfori F, Giunta F and C. Hagberg. Risk Factors Assessment of the Difficult Airway: An Italian Survey of 1956 Patients. Anesth Analg 2004;99:1774–9.
5. Rosenstock C, et al. Inter-observer agreement of tests used for prediction of difficult laryngoscopy/tracheal intubation. Acta Anaesthesiol Scand 2005; 49: 1057—1062.
6. Lee A, et al. A Systematic Review (Meta-Analysis) of the Accuracy of the Mallampati Tests to Predict the Difficult Airway. Anesth Analg 2006;102:1867–78.
7. Naguib M, et al. Predictive Performance of Three Multivariate Difficult Tracheal Intubation Models: A Double-Blind, Case-Controlled Study. Anesth Analg 2006;102:818–24.
8. Shiga T, et al. Predicting Difficult Intubation in Apparently Normal Patients. A Meta-analysis of Bedside Screening Test Performance. Anesthesiology 2005; 103:429–37.
9. Conelly N.R Management Of Unexpected Difficult Airway At A Teaching Institution Over 7 Year Period. Journal Of Clinical Anesthesia 2006 18: 198 - 204
10. Mace S.E. Challenges And Advances In Intubation: Airway Evaluation And Controversies With Intubation. Emerg Med Clin N Am 26 (2008) 977 – 1000
11. Lavery G. The Difficult Airway In Adult Critical Care. Crit Care Med 2008 Vol 36 No 7

12. Merah n. Modified Mallampati Test, Thyromental Distance And Inter-Incisor Gap Are The Best Predictors Of Difficult Laryngoscopy In West Africans. *Can J Anesth* 2005 52:3 291-296
13. Krobbuaban B, et al. The Predictive Value of the Height Ratio and Thyromental Distance: Four Predictive Tests for Difficult Laryngoscopy. *Anesth Analg* 2005;101:1542–5.
14. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1: 307—10.
15. Argimon Pallás J.M., Jiménez Villa J. *Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica*. 2ª ed. Madrid: Ediciones Harcourt, 2000.
16. Altman DG. *Practical Statistics for Medical Research*. London: Chapman & Hall, 1991.
17. Pearce A. Evaluation of the airway and preparation for difficulty. *Best practice & Research Clinical Anaesthesiology* Vol. 19, No. 4, pp. 559–579, 2005
18. Arne J. et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. *Br J Anaesthesia* 1998, 80: 140 - 146
19. Delgado M. Predicción clínica de intubación orotraqueal, diseño difícil de una escala y evaluación de su reproducibilidad. PRIMER PREMIO CONCURSO "JORGE COLMENARES". XXIII Congreso Colombiano de Anestesiología, Medellín, agosto 1999.
20. Hilditch W.G. Interobserver Reliability between a nurse and anaesthetist of test used for predicting difficult tracheal intubation. *Anaesthesia* 2004 59: 881 - 884