



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

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

**“ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA
DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN
NIÑOS MENORES DE OCHO AÑOS CON EXTENSIÓN
NORMAL DEL CUELLO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ANESTESIÓLOGA PEDIATRA

P R E S E N T A :

HILDA DEL CARMEN ASCENCIO IBARRA



TUTOR: DR. IGNACIO VARGAS AGUILAR

ASESOR: ALEJANDRO GABRIEL GONZALEZ GARAY

MÉXICO D.F, AGOSTO 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

1. TÍTULO	1
2. ANTECEDENTES	1
2.1. EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA VÍA AÉREA	1
2.2. EVALUACIÓN RADIOLÓGICA DE LA VÍA AÉREA	5
2.3. PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN LA POBLACIÓN GENERAL	6
2.4. PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN POBLACIONES ESPECIALES	6
2.5. ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP	8
2.6. MODELOS MULTIVARIADOS	11
2.7. DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA BOCA	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
4. JUSTIFICACIÓN	15
5. PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN	16
6. HIPÓTESIS	16
7. OBJETIVO GENERAL	17
8. OBJETIVOS PARTICULARES	17
9. CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	18
10. POBLACIÓN OBJETIVO	18
11. POBLACIÓN ELEGIBLE	18
12. CRITERIOS DE SELECCIÓN	18
13. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES INDEPENDIENTES	19
14. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES DEPENDIENTES	24
15. RECURSOS MATERIALES	24
16. RECURSOS HUMANOS	25
17. MÉTODOS	26
18. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA	29
19. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
20. CONSIDERACIONES ÉTICAS	30
21. CRONOGRAMA	31
22. ANEXOS	32
22.1. ANEXO UNO	32
22.2. ANEXO DOS	32
22.3. ANEXO TRES	33
22.4. ANEXO CUATRO	33
22.5. ANEXO CINCO	34
22.6. ANEXO SEIS	34
22.7. ANEXO SIETE	35
22.8. ANEXO OCHO	35
22.9. ANEXO NUEVE	36
22.10. ANEXO DIEZ	37
23. CARTA DE CONSENTIMIENTO	38
24. HOJAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	40
25. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

TÍTULO

Índice de evaluación de la vía aérea pediátrica del INP como predictor de intubación difícil en niños menores de 6 años con extensión normal del cuello

ANTECEDENTES

VÍA AÉREA DIFÍCIL es la situación clínica en la cual un anestesiólogo con un entrenamiento convencional experimenta dificultad para la ventilación con mascarilla facial, con la intubación traqueal o ambas.¹

LARINGOSCOPIA DIFÍCIL (LD): Es la imposibilidad de visualizar alguna porción de las cuerdas vocales por un anestesiólogo que haya completado el entrenamiento convencional (3 años en México) después de la realización de múltiples intentos de laringoscopia convencional.¹

INTUBACIÓN TRAQUEAL DIFÍCIL: Cuando la intubación traqueal requiere de múltiples intentos.¹

INTUBACIÓN FALLIDA: Cuando no se logra la colocación de un tubo endotraqueal después de múltiples intentos.¹

La intubación fallida ocurre en 0.13-0.3% de las anestесias generales⁴; siendo la población reportada como de mayor riesgo la mujeres embarazadas(1:300³).

La laringoscopia difícil ocurre en 1.5-8.5% de las anestесias generales.⁴ La incidencia de la intubación difícil es similar a la de la laringoscopia difícil. Mientras que la incidencia de intubación difícil en niños sanos se ha reportado entre 0.08%⁵ y 0.095%⁶ en la población pediátrica general es de 0.42%.⁵ Las poblaciones que se han reportado con mayor riesgo son los menores de un año (0.24%)⁶ y los pacientes con obesidad (1.3%)⁷ También se ha mencionado una mayor incidencia tanto de intubación difícil en población con patologías asociadas con alteraciones anatómicas del cuello^{5,8} y con anomalías craneofaciales.^{8,9}

EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA VÍA AEREA

Durante la evaluación de la vía aérea hay que notar los factores propios del paciente que puedan dificultar la intubación o predisponer a complicaciones. Se han descrito un conjunto de mediciones que se asocian a ciertas características anatómicas con el fin de predecir dificultades para el aseguramiento de la vía aérea. Todas estas tienen en común que cada una tiene por sí mismas una sensibilidad y una especificidad comparativamente pequeñas. Una mejoría en la sensibilidad se alcanza correctamente, si varios métodos de prueba son conjugados.¹¹⁻¹⁷ Esto ocurre, sin embargo, a costa de la especificidad; es decir, frecuentemente sería fácil intubar a pacientes en quienes una intubación difícil fue predicha.

La evaluación de la vía aérea tiene como finalidad identificar los factores que se han asociado a la presencia de laringoscopia, ventilación o intubación difíciles; estos criterios pueden ser clínicos o de gabinete. Independientemente de la calidad de la evaluación preoperatorio 15-30% de los casos de laringoscopia-intubación difícil en anestesia no son detectados¹⁸. Se deben considerar como causas de intubación orotraqueal imposible a las siguientes características: apertura bucal menor a 20mm, bloqueo cervical en flexión y dismorfia facial severa.¹⁸ En caso de que la apertura bucal sea menor a 2cm tampoco se

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

podrá emplear un dispositivo supraglótico; a menos que la limitación a la apertura bucal sea condicionada por dolor; en cuyo caso se resolverá fácilmente bajo anestesia general.

CRITERIOS CLÍNICOS: CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Dentro de las características del paciente debemos poner especial atención en la edad, índice de masa corporal, antecedente de incidentes durante el manejo de la vía aérea o de ronquido; así como sus comorbilidades. Dentro de estas últimas es importante el tiempo de evolución, su gravedad, y tratamiento. En un estudio en adultos, publicado en 2001, Ezri et al. encontraron una correlación entre una mayor edad (OR: 1.05) y el género masculino (OR: 2.2) con una laringoscopia de mayor grado (3, 4)¹⁹. El autor atribuyó la primera asociación a los cambios degenerativos de las articulaciones propios de la edad avanzada y en menor grado a problemas de dentición (dientes laxos o sueltos, edentulia parcial). La asociación con el género masculino la atribuyó a la mayor densidad en los tejidos blandos del cuello encontrada por Wittle et al. al evaluar un grupo de pacientes por resonancia magnética²⁰. En otro estudio publicado en 2002 por Türkan et al; en el se midieron algunas variables clínicas - las clases de Mallampati-Samsoon y las distancias hiomentoniana (DHM), tiromentoniana(DTM) y esternomentoniana(DEM)- en diferentes grupos de edad y sexo; la DHM fué la única que no resultó afectada por la edad; mientras que las demás disminuían al aumentar la edad²¹. En los hombres se encontraron más altas las medidas morfométricas (por ejemplo, una DTM 10mm mayor). Sin embargo, en otro estudio publicado por Suzuki et al. en 2007 no se encontraron diferencias entre géneros para la extensión cervical, ni la apertura bucal²². La obesidad per se no incrementa la incidencia de la dificultad para el manejo de la vía aérea²³; sin embargo en este grupo de pacientes son más frecuentes algunas características predisponentes que se deben buscar intencionadamente y se mencionaran posteriormente.

CRITERIOS CLÍNICOS: EXPLORACIÓN FÍSICA

Se deben registrar las características de la boca (relación de los tejidos blandos con las estructuras óseas, funcionalidad de la articulación témporo-mandibular (ATM) y las características de los dientes así como del cuello.

1. BOCA: FUNCIONALIDAD DE LA ATM; esto se evalúa a través de dos mediciones:
 - 1.1. **Apertura bucal** en centímetros (distancia entre los incisivos; o bien, entre las encías en pacientes edéntulos) En condiciones normales la apertura máxima oscila en un valor promedio de 45mm desglosados de la siguiente manera: 20-25 mm de movimiento ginglinoide y el resto de movimiento articular (ATM)²⁴. Por lo anterior una apertura bucal limitada probablemente se relaciona con artrosis de dicha articulación; además de limitar el tamaño de los instrumentos útiles para asegurar la permeabilidad de la vía aérea. De hecho una distancia interincisivos inferior a 20mm es equivalente a una intubación imposible con laringoscopia convencional¹⁸.
 - 1.2. **Prueba de protrusión mandibular**, descrita por Calder et al. en 1995²⁵. En ella se pide al paciente que subluje la ATM (avanzar la mandíbula lo más anterior posible con respecto al maxilar superior). Se obtienen tres grados: 1) los incisivos inferiores rebasan a los superiores (se da este grado a los pacientes edéntulos) 2) los incisivos inferiores se emparejan con los superiores; 3) Los incisivos inferiores permanecen más posteriores que los inferiores. Como alternativa se ha propuesto la prueba de la mordida del labio superior²⁶; en la cual se pide al paciente que muerda su labio

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

superior con sus dientes inferiores y se asignan tres clases 1) si es capaz de cubrir todo el labio (sobre la línea del bermellón), 2) si sólo lo puede cubrir parcialmente (debajo de la línea del bermellón, y 3) si no es capaz de morderlo

2. BOCA: RELACIÓN TEJIDOS BLANDOS-ESTRUCTURAS ÓSEAS: Se estima a través de la clasificación de Mallampati modificada por Samsoon⁷ y de algunas medidas antropométricas en centímetros, como la distancia tiromentoniana (DTM) y la distancia hiomentoniana (DHM) y el ángulo submandibular.

La clasificación de Mallampati²⁷, fue pensada originalmente para estimar el tamaño relativo de la base de la lengua a través de tres grados; a los cuales Samsoon⁷ añadió una cuarta clase. Se debe explorar con el paciente en posición sedente, con el cuello y cabeza en posición neutra y abriendo la boca sin fonación. La altura del examinador debe ser similar a la del paciente, como si se encontrara frente a un espejo (ojos del examinador frente a los del paciente). La clasificación es la siguiente: 1) Es posible visualizar la úvula en su totalidad y los pilares faríngeos, 2) Se observa el paladar blando y sólo la base de la úvula. 3) No se distinguen las estructuras faríngeas. Sólo se logra visualizar el paladar (blando y duro) 4) No es posible observar el paladar blando. Sólo es visible el paladar duro. En 1994, Lewis et al²⁸. demostraron que el valor predictivo de la prueba de Mallampati modificada, o de Mallampati-Samson depende de la posición de la columna cervical y recomendaron que se realizara con extensión de la articulación cráneo-cervical (clasificación de Mallampati-Samson en extensión) con el fin de reducir la incidencia de falsos positivos; y de ese modo, aumentar la especificidad y el valor predictivo positivo. Posteriormente Calder et al²⁹ demostraron que en posición neutral, la apertura bucal se reducía un promedio de 12mm y concluyeron que para lograr una distancia interdental máxima, la articulación cráneo-cervical debe estar extendida. En 1998, Ezri describió la visualización de la punta de la epiglotis al realizar la prueba de Mallampati como una nueva clase en dicha clasificación; al cual se le denominó “cero”. Posteriormente, en 2001¹⁹, el mismo autor publicó un estudio en 764 pacientes; de los cuales 9(1.2%) presentaron Mallampati clase cero. Todos los casos de clase cero resultaron ser mujeres y en todas ellas se reportó una laringoscopia grado I. En su mayoría(85%) la clase I de Mallampati se asocia a una laringoscopia grado I; sin embargo también al grado II (11%) y III(4%)³⁰. Existe un aumento paulatino de la incidencia de laringoscopia grado III y IV al aumentar la clase de Mallampati sin que exista una asociación definitiva entre ninguna de dichas clases y el grado de laringoscopia³⁰. Recientemente algunos autores se han referido a la imposibilidad de visualizar la úvula (total o parcialmente) por el método de Mallampati como el “signo de Mallampati”; lo cual correspondería por definición a las clases III y IV antes descritas. Mashour ha sugerido que la clasificación de Mallampati podría corresponder a otro medida de la apertura bucal, expresada como distancia palato-glósica (apertura bucal efectiva).³¹

2.1. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.

2.1.1. *La distancia tiro-mentoniana (DTM)* corresponde a la distancia en centímetros entre la horquilla del cartílago tiroideos y el borde del mentón con el cuello completamente extendido. Durante la laringoscopia se desplaza la lengua en dirección caudal dentro del espacio entre las ramas mandibulares. Si este espacio es demasiado rígido o pequeño puede limitar la entrada hacia la laringe y traqueal. Por lo anterior tradicionalmente se ha asociado a la micrognatia – evidenciada por una DTM pequeña- con la LD²¹. Como dicha asociación no ha sido consistente en todos los estudios, se han empleado numerosos puntos de corte diferentes para definir a una DTM corta. En pacientes pediátricos se ha propuesto la DTM corta como factor de riesgo para LD; definida como una DTM<15mm en recién nacidos y lactantes; y <35mm en escolares Sin embargo

recientemente se ha propuesto una teoría (teoría de la lengua hipofaríngea) que asegura que una DTM larga también podría asociarse a una LD.

2.1.2. *La distancia hio-mentoniana* (DHM), va del borde superior del hueso hioides al mentón. Se ha propuesto que el empleo del índice entre la estatura y la DTM mejora el valor predictivo de esta medida³².

2.1.3. En 2007, se publicó un estudio donde Suzuki et al propusieron la medida del *ángulo submandibular* en pacientes con IMC <30Kg/m² ²². El ángulo submandibular se mide con el paciente de perfil en posición neutra y se forma por la intersección de la línea mandibular (una línea que une al trago con el mentón) y la línea submandibular (línea que une el mentón con el punto más prominente de los tejidos blandos submandibulares). Se encontró que un ángulo mayor a 64° en hombres o 61° en mujeres se correlaciona con un mayor riesgo de intubación difícil²². Dicho ángulo puede verse aumentado tanto por una mandíbula corta en el plano antero-posterior; como por un aumento de los tejidos blandos submandibulares; por lo cual su utilidad en pacientes obesos es cuestionable.

3. BOCA: CARACTERÍSTICAS DE LOS INCISIVOS SUPERIORES:

- 3.1. Con apariencia de ser "*largos*" con respecto a los inferiores (sobremordida profunda). Como el avance mandibular hacia adelante se encuentra limitado anatómicamente en esta situación para lograr dicho movimiento (tanto activamente por el paciente, como pasivamente durante la laringoscopia) es necesario realizar una rotación mandibular posterior excesiva que arrastra al hioides y estructuras relacionadas con él (con lo cual comprime los tejidos blandos cercanos y reduce el calibre de la vía aérea)²⁴.
- 3.2. *Resalte excesivo o prominencia*, lo cual puede interferir con la línea visual de la laringoscopia directa. Por el contrario la ausencia de los incisivos superiores podría facilitar la laringoscopia directa.
- 3.3. *Laxitud de su fijación*¹⁵; lo cual además aumenta el riesgo de su paso accidental hacia la tráquea con consecuencias potencialmente catastróficas.

4. CUELLO: EXTENSIÓN ATLANTO-OCCIPITAL

- 4.1. Prueba de Bellhouse³³ es una prueba clínica que consiste en determinar el ángulo de desplazamiento del plano formado por los dientes del maxilar superior al extender el cuello desde una posición neutra con un goniómetro. Aunque fue ideado como una forma indirecta de evaluar la funcionalidad del complejo atlanto(axoideo)-occipital (CAO), se ha demostrado que es importantemente influenciada por el movimiento de las regiones subaxiales del cuello³⁴; por lo que hay que tener la precaución de minimizar dichos movimientos; por ejemplo empujando suavemente los hombros del paciente hacia abajo e indicándole que trate de evitar los movimientos anteroposteriores del cuello cuando lo extienda. A pesar de dichas precauciones esta prueba tiende a sobreestimar la extensión del CAO alrededor de 9° (5-13°) en sujetos sanos; aunque tiende a ser mayor en pacientes con limitación de la extensión del mismo (16.5° (13-20°) en sujetos con extensión del CAO <12° por radiografía)³⁴. Diversas distancias con extensión del cuello y la boca cerrada han sido propuestas como indicadores indirectos de la capacidad de extensión del CAO entre ellas se encuentra la distancia esternomentoniana (DEM)³⁵ y el índice DHM con el cuello en extensión /posición neutra^{36,37}. Este último índice supone que el hioides permanece fijo en su posición con respecto a las vértebras cervicales durante los movimientos del CAO y puede servir como una referencia durante los mismos. Se asocia mucho mejor con la extensión radiográfica del CAO que la prueba de Bellhouse (r=0.88 vs r=0.46), pues no se modifica por los movimientos subaxiales.³⁶

EVALUACIÓN RADIOLÓGICA DE LA VÍA AEREA

Los exámenes de imagenología no son necesarios para la evaluación de rutina de la vía aérea; aunque pueden ser necesarios en función del contexto clínico para precisar anomalías anatómicas. Las más útiles son las telerradiografías laterales de cara y cuello en dos posiciones: una con la boca cerrada y el cuello en posición neutral y una segunda con la boca abierta y el cuello en extensión máxima.

5. **LATERAL DE CUELLO: CAO.** La mejor evaluación de la funcionalidad del CAO resulta de la medición del ángulo formado entre la línea de C2 (una línea que une los bordes inferiores anterior y posterior del cuerpo de la segunda vértebra cervical) y la línea de McGregor (la cual une el punto más posterior y rostral del paladar duro con el más inferior del occipital) en una telerradiografía simple lateral de cuello en extensión máxima. También se propuso una distancia entre la apófisis espinosa del atlas y el occipital <4mm como un dato de limitación de la extensión CAO.
6. **LATERAL DE CUELLO: LARÍNGE.** Pocos estudios se han centrado en las estructuras laríngeas visibles radiográficamente: hueso hioides(H) y cartílagos epiglótico(E), tiroideo(T) y aritenoides(A) y la medición de las relaciones entre ellas. Entre estas mediciones destaca el “triángulo de la seguridad” descrito por Kalimapour et al³⁸. Dicho triángulo une la base y punta de la epiglotis con el punto medio del borde anterior del hioides (H) y se encontró una correlación positiva entre la amplitud de ángulo con vértice en H (ángulo beta) y la laringoscopia fácil. En el mismo artículo también que una diferencia entre la longitud en centímetros de dos líneas que unan entre sí dichas estructuras laríngeas (HE-TA) es menor de 1cm predice una LD con una sensibilidad de 93%. Del mismo modo, la amplitud de los ángulos formados por la intersección de las líneas TE y HA: llamados alfa y beta; siendo el primero >80° y el segundo <100° predicen una LD con una sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo, todos del 100%.
7. **LATERAL DE CUELLO: DISTANCIA MANDÍBULO-HIOIDEA (DMH)** es la distancia en el plano cefalocaudal que va del punto medio del margen mandibular inferior (una línea que une los puntos más inferiores de los bordes anterior y posterior del ramo horizontal de la mandíbula) al punto más posterior del hioides³⁹. Una DMH corta indica un ramo mandibular (vertical) más corto; o bien a un hioides (y con ello una laringe) más caudal.
8. **CEFALOMETRÍA** La cefalometría corresponde al análisis de las distancias y proporciones entre las estructuras rígidas (hueso y dientes) de la cara obtenidas a través de estudios imagenológicos. Es una herramienta comúnmente utilizada por ortodoncistas; así como cirujanos plásticos y maxilofaciales. Se han propuesto varias de estas mediciones radiográficas parecen corresponder con los predictores clínicos (como incisivos prominentes, micrognatia, macroglosia, apertura bucal limitada) y no han sido adecuadamente validados⁴⁰. Por ejemplo White y Cander propusieron que si el índice entre dos distancias mandibulares es mayor a 3.6 (micrognatia) se podía prever una LD; siendo la línea B la línea mandibular inferior y la línea A aquella que une a la distancia entre el borde postero-superior del cóndilo temporal y el borde antero-superior del mentón.

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS SUGERIDAS COMO PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN LA POBLACIÓN GENERAL

AUTOR, AÑO	PREDICTOR	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VALOR PREDICTIVO		PRESIÓN (AUC)
				POSITIVO	NEGATIVO	
Lee, 2006 ³⁰	Mallampati original grado 3	71% (5-100%)	89% (65-98%)	86% (95-97)	25 % (12-49%)	89%
Lee, 2006 ³⁰	MSN grado ≥ 3	55% (12 -100%)	84% (44-98%)	77- 78%	33-35%	68-82%
Mashour, 2006 ⁴¹	MSE grado ≥ 3	83%	80%	31%	98%	
Shiga, 2005 ⁴²	Apertura bucal <3.5cm	35% (31-39)	97% (93-100)	15-28.6%	89%	72%
Shiga, 2005 ⁴²	DTM ≤ 6.5 cm	54-81%	71-94%	21-35%	91%	64-66%
Ayoub, 2000 ⁴³	DTM <4cm	55-98%	88-90%	22%	97%	86.3%
Krobbuaban, 2005 ⁴⁴	Estatura/DTM ≥ 24	77-81%	66-91%	24%	95%	
Huh, 2009 ³⁷	DHM en posición neutra ≤ 5.3	23%	95%	40%	90%	64.2%
Huh, 2009 ³⁷	DHM en extensión ≤ 6.2	46%	81%	26%	92%	
Huh, 2009 ³⁷	DHM en extensión/ DHM en posición neutral ≤ 1.2	88%	60%	23%	97%	78-95%
Urakami, 2002 ³⁴	Extensión del cuello $\leq 80^\circ$ (prueba de Bellhouse)	13%	93%	22%	88%	72%
Kheterpal, 2006 ¹⁶	Limitación a la protrusión mandibular	70-76.5%	88.7-93.3%	28.9-39%	98.1-98.4%	88-92.6%
Shiga, 2005 ⁴²	DEM <12.5cm	77-82.4%	88.6-93%	26.9-32%	80%	80%
Shiga, 2005 ⁴²	DEM <13.5cm	0	100%			
Karkouti, 2000 ⁴⁵	Incisivos prominentes			82%		
Karkouti, 2000 ⁴⁵	Dientes laxos o sueltos			81%		
Chou, 1993 ³⁹	DMH >28mm en hombres >21mm en mujeres	83% en hombres 66% en mujeres				

MSN= Mallampati-Samsoon con el cuello en posición neutra, MSE= Mallampati-Samsoon en extensión cervical, DTM= distancia tiromentoniana, DHM=distancia hiomentoniana, DEM=distancia esternomentoniana, DMH= distancia mandíbulo-hiodea

PREDICTORES EN POBLACIONES ESPECIALES

Existen patologías que se asocian a un mayor riesgo de laringoscopia-intubación difícil (LID), como: 1) Alteraciones cervicofaciales -congénitas o adquiridas (traumatismos, tumores, quemaduras, radioterapia)-. 2) Afecciones articulares (degenerativas, autoinmunitarias, postquirúrgicas, traumatológicas). Por ejemplo, se ha reportado una incidencia de hasta 10% en pacientes con acromegalia. Es importante la exploración cuidadosa del cuello para determinar la posición de la tráquea, la movilidad de la piel (infiltración del tejido subcutáneo). Si existe dificultad para determinar el grado de afección traqueal o del CAO se justifica recurrir a estudios de imagen. Se han señalado como causas de vía aérea difícil no predicha a la hipertrofia de las amígdalas linguales y a la dificultad adquirida para la movilidad lingual (infiltración).

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

La incidencia de LID se reduce a la mitad en anestesia pediátrica; mientras que en obstetricia la incidencia se duplica (3.7%). Las incidencias más altas de intubación difícil se reportan tanto en cirugía oncológica otorrinológica, como en atención prehospitalaria (10-20% en ambas).

OBSTETRICIA: En un estudio realizado por Pilkington en el cual comparaban las fotografías de 342 pacientes embarazadas tomadas a la semana 12 de gestación con otras tomadas a la semana 38 de gestación para determinar el grado de MSN. Encontraron un incremento en el grado del mismo; el cual tenía una correlación con el aumento de peso ($r = 0.3$, $P < 0.001$)⁴⁶. Dicha relación apoya al concepto de que la causa subyacente es la retención hídrica en los tejidos blandos de la vía aérea. Sin embargo este hallazgo no es suficiente para explicar la alta incidencia reportada de problemas para la intubación en obstetricia. Es notable que mientras que la incidencia de Mallampati grado 4 aumentó en 34% y las demás disminuyeron: la del grado 1 en 39%, la del grado 2 en 29% y la de grado 3 en 20%.

OBESIDAD-SAOS: En un estudio publicado por Brodsky⁴⁷ en 100 pacientes con índice de masa corporal mayor a 40 Kg/m² encontró que la probabilidad de LID aumenta 13% (aumento del OR:1.13 veces [1.02-1.25]) por cada cm que aumentara el perímetro del cuello medido a nivel del cartílago tiroides. De modo que si dicha circunferencia es de 40 cm, el riesgo es de 5%; si es de 50cm es de 20%; si es de 60cm es de 35% y si es de 70cm es de 70%. Se encontró una asociación entre un mayor perímetro del cuello y el sexo masculino ($p < 0.001$), un grado elevado de Mallampati ($p = 0.0029$), laringoscopia grado 3 ($p = 0.0375$), y SAOS ($P = 0.0372$). En esta misma población, Mashour⁴⁸ encontró por análisis univariado a la diabetes mellitus (tanto tipo 1, como tipo 2) como un predictor de LD. La relación del SAOS con la intubación difícil fue señalado hace tiempo por Hiremath⁴⁹; quién lo atribuyó a que comparten características anatómicas predisponentes. En su estudio los pacientes con antecedente de intubación difícil tenían índices de apnea-hipopnea-hipopnea (IAH) por polisomnografía mayores (28.4 ± 31.7) que el grupo control (5.9 ± 8.9). Además 53.3% de los primeros tenían un IAH > 10 (vs 13.3%) En un estudio realizado por Kim⁵⁰ en 153 pacientes con diagnóstico de SAOS intubados para úvulo-palato plástica, la incidencia global de intubación difícil fue de 16.6% (vs 3.3% del grupo control). En este estudio se subdividió a los pacientes con SAOS de acuerdo con su IAH y se encontró una mayor incidencia de intubación en los grupos con IAH > 70 (SAOS extremadamente severo): 27.6%, que con IAH entre 40 y 70 (SAOS severo): 19.3%; la cual a su vez resultó mayor que con IAH < 40 (SAOS leve/moderado): 3.3%. Es notable que la incidencia de intubación difícil en pacientes con SAOS leve-moderado fué muy similar a la del grupo control.

DIABETES MELLITUS: La incidencia de LID reportada en esta población es de 16-32%. Se describió una prueba para evaluar la afección articular en esta población; en la cual se pide al paciente que estire sus dedos y ponga en contacto tanto las palmas de ambas manos, como la superficie palmar de los dedos. Si no es posible contactar la superficie palmar de los quintos dedos la actitud de las manos evoca a quien alza una plegaria; por lo cual se ha llamado a este el signo del "orador". Se ha propuesto como alternativa la impresión de la huella palmar en cuatro grados: 0) cuando se imprimen todas las falanges de todos los dedos, 1) Impresión incompleta del cuarto y/o quintos dedos solamente, 2) Impresión incompleta del segundo al quinto dedo, 3) Impresión de las puntas de los dedos solamente.⁵¹ Un grado mayor a cero predijo una LID de modo más sensible que la prueba de Mallampati, la DTM y la prueba de Bellhouse⁵²

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

LIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD CERVICAL: Mashour⁵³ publicó en 2008 un estudio en 1154 pacientes con limitación de la movilidad cervical y desarrolló un modelo para la predicción de la intubación difícil en este grupo de pacientes. Los factores independientes que encontró para su modelo fueron edad ≥ 48 años (1 punto), MSN ≥ 3 (5 puntos) y distancia tiromentoniana < 6 cm (8 puntos). Dicho modelo tiene un área bajo la curva de 0.7 al balancearlo y de 0.73 en el modelo simple. En un análisis de los datos para determinar si algún tipo de limitación de la movilidad cervical contribuía más a la presentación de vía aérea difícil no se encontró una diferencia significativa. En el subgrupo de pacientes con edad menor a 60 años se encontró una mayor incidencia de ventilación difícil (OR: 1.8 (1.4-2.1)) o imposible (OR: 4.6 (1.5-13.9)); así como de su asociación con intubación difícil (OR: 3.7 (1.7-8.0)) en comparación con sujetos sanos de la misma edad.

POBLACIÓN PEDIÁTRICA La mayoría de los predictores antes mencionados no han sido validados en pacientes pediátricos, especialmente en los pequeños. Kopp et⁵⁴ al evaluaron la clasificación de Mallampati de cuatro clases modificada por Samssoon y Young en 476 pacientes pediátricos de edades entre neonatos y 16 años. Cuando lo consideraron necesario utilizaron un abatelenguas para asegurar la apertura bucal y la máxima excursión de la lengua. De los 16 pacientes en quienes se encontró una visión por laringoscopia directa pobre, doce tenían una visión faríngea (Mallampati modificado) clase 1 y 2. Los cinco pacientes que requirieron en mayor número de laringoscopias tuvieron visión faríngea clase 2. La sensibilidad del signo de Mallampati en todos los pacientes fue de 0.162 (0.096 para los pacientes menores de tres años, y 0.22 para los mayores de tres años). Los autores concluyeron que la clasificación de Mallampati no predice con precisión una pobre visión de la glotis por laringoscopia directa en pacientes pediátricos.

En un estudio en 1102 niños estadounidenses entre 6 y 18 años⁵⁵ se encontró una correlación positiva entre un perímetro cervical mayor al percentil 90 (e.g. mayor a 32cm en sujetos de 6-10 años) y la presencia de sobrepeso y obesidad (índice de masa corporal elevado), obesidad central (circunferencia de la cintura elevada), ronquido “fuerte” y apnea obstructiva del sueño. De manera importante también se encontró correlación con un grado elevado de Mallampati modificado (3-4) e “incomodidad” para la ventilación con mascarilla facial (grado 2-4 de Han et al⁵⁶). Sin embargo, aunque los pacientes con un perímetro cervical mayor al percentil 90 requirieron un mayor número de intentos para lograr la intubación por laringoscopia directa, no se encontró correlación significativa con la dificultad para la intubación.

INDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AERA PEDIÁTRICA DEL INP

Decidimos estudiar a individuos menores de seis años porque es en ellos en quienes se encuentra el mayor hueco del conocimiento. La mayoría de los pocos estudios sobre vía aérea realizados en pacientes pediátricos han sido realizados en pacientes escolares y adolescentes. Además en los pacientes que cooperan se pueden utilizar (aunque no están validadas en población pediátrica) las escalas de Mallampati y Belhouse-Doré para orientarse sobre la posibilidad de una laringoscopia difícil. Los menores de seis años resultan una población relativamente homogénea pues comparten características anatómicas de acuerdo con el desarrollo normal de la dentición; la cual va de la mano con el crecimiento de los huesos maxilares y los cambios en las estructuras faríngeo-laríngeas.

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

De acuerdo a la revisión de la literatura pensamos que la intubación difícil está condicionada por algunos factores anatómicos y en base a ellos hemos propuesto diversos indicadores que podrían predecir la laringoscopia difícil.

1. **PROGNATISMO MAXILAR.** Aunque no se ha descrito como tal, pensamos que lo que en algunos trabajos se reporta como “incisivos prominentes”⁴⁵ podría corresponder en realidad a un maxilar prominente en relación con la mandíbula; por lo anterior propusimos la medición cefalométrica de la medida de Wits; así como la medición clínica del índice mandibular modificado. Para descartar que realmente sea el resalte de los incisivos la característica que dificulte la laringoscopia se medirá el ángulo 1/NA (el cual describe el grado de resalte de los incisivos) y el resalte alveolar medido en una fotografía.
2. **RETROGNATISMO MANDIBULAR.** En adultos se ha encontrado una relación inversa entre la distancia tiromentoniana medida en centímetros y la incidencia de laringoscopia difícil^{42,43}. Sin embargo los pacientes pediátricos corresponden a un grupo muy heterogéneo y sería imposible definir un solo punto de corte para toda la población. Creemos que la distancia tiromentoniana probablemente está en relación con las dimensiones del cuerpo de la mandíbula. Nosotros proponemos la medición de algunos ángulos que podrían también corresponder con esta característica anatómica: el mandibular y el submandibular. Este último resultado útil para predecir la laringoscopia difícil en adultos no obesos²².
3. **TEJIDOS BLANDOS ABUNDANTES.** En adultos se ha encontrado una relación débil entre el espacio libre en la bucofaringe al abrir la boca (Mallampati) y el grado de visión por laringoscopia directa^{30,41}. Para evaluar lo anterior se requiere de un paciente en posición sedente dispuesto a abrir la boca. Sin embargo en lactantes o pacientes con retraso psicomotor no es posible realizar esta evaluación. Nosotros creemos que dicho espacio libre está determinado por muchos factores tales como la funcionalidad de la articulación temporo-mandibular y la proporción entre los tejidos blandos de la bucofaringe y los que no lo son. Decidimos excluir de nuestro estudio a los pacientes con limitación en la apertura bucal por la imposibilidad técnica de realizar en ellos una laringoscopia. La limitación en la apertura bucal es un dato de disfunción de la articulación temporo-mandibular. Como no encontramos otra manera de evaluar la relación entre los diferentes tipos de tejidos bucofaríngeos decidimos analizar solamente la macroglosia como un indicador de tejidos bucofaríngeos abundantes.

De nuevo en adultos se ha encontrado correlación entre el perímetro del cuello en centímetros y la incidencia de laringoscopia difícil⁴⁷. Similar a lo que pasa con la distancia tiromentoniana, resultaría imposible establecer un punto de corte único para toda la población pediátrica. Ya se intentó percentilar los valores normales en estratos etéreos y utilizar estos valores para predecir la laringoscopia difícil sin buenos resultados⁵⁵. Por eso nosotros proponemos un índice entre el perímetro del cuello y la estatura del paciente para predecir laringoscopia difícil pues creemos que sería más fácil de aplicar en niños con alteraciones nutricionales.

En resumen, nuestro equipo propone un índice para predecir la intubación difícil causada por una laringoscopia difícil mediante diversos tipos de predictores: Primero, la validación de 3 predictores de intubación difícil descritos en adultos en niños: los incisivos prominentes, la macroglosia, el ángulo submandibular. Por otro lado, proponemos una modificación del índice mandibular descrito para diagnosticar micrognatia en niños, como un predictor de

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

laringoscopia difícil en la misma población. También proponemos la modificación del perímetro cervical (un predictor de laringoscopia difícil en adultos) para su aplicación en niños, convirtiéndolo en un cociente: perímetro cervical/estatura. Además proponemos un nuevo predictor de laringoscopia difícil en niños: el ángulo mandibular; el cual será medido tanto en fotografías de perfil, como en telerradiografías laterales simples. Por último postulamos una asociación entre clase II de la medida cefalométrica de Wits y la presentación de laringoscopia difícil.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS SUGERIDAS COMO PREDICTORES DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN POBLACIONES ESPECIALES

AUTOR, AÑO	PREDICTOR	POBLACIÓN	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VALOR PREDICTIVO		PRECISIÓN
					POSITIVO	NEGATIVO	
Ramadhani, 1996 ³⁵	DEM \leq 13.5cm	Obstetricia	66.7%	71.1%	7.6%	98.4%	71%
Ramadhani, 1996 ³⁵	DEM \leq 12.5cm		44.4%	87.3%	11.1%	97.8%	
Shiga, 2005 ⁴²	MSN \geq 3		56% (41-72)	81% (67-95)	86% (52-97)	37.5% (28-44)	71% (37-81)
Huh, 2009 ³⁷	DHM en extensión/ DHM en posición neutral \leq 1.2	Artritis reumatoide	67%	100%	87%	25%	
Takenaka, 2006 ³⁶	DHM en extensión/ DHM en posición neutral \leq 1.25		90%	84%	85%	11%	95%
Gonzalez, 2008 ⁵⁷	Perímetro del cuello >43cm	IMC \geq 30Kg/m ²	92%	84%	37%	99%	
Mashour, 2008 ⁴⁸	DTM >6cm		100%	82%	35%	100%	
Mashour, 2008 ⁴⁸	MSN \geq 3		67%	87%	33%	96%	68% (44-77)
Brodsky, 2002 ⁴⁷	MSN \geq 3	IMC \geq 40Kg/m ²	41.2%	76%	8.1%	96.2%	
Brodsky, 2002 ⁴⁷	MSE \geq 3		41.2%	83%	11.1%	96.5%	
Mashour, 2008 ⁵³	DTM <6cm	Limitación de la movilidad cervical			81% (74-86)		
Mashour, 2008 ⁵³	MSN \geq 3				77% (70-83)		
Mashour, 2008 ⁵³	Edad \geq 48años				68% (56-78)		
Arné, 1998 ⁵⁸	Escala de Arné >11puntos	Cirugía otorrinolaringológi ca	90-92%	Cáncer 66% No cáncer 93%	33%	98-99%	70%
					13%		98%

MSN= Mallampati-Samsoon con el cuello en posición neutra, MSE= Mallampati-Samsoon en extensión cervical, DTM= distancia tiromentoniana, DHM=distancia hiomentoniana, DEM=distancia esternomentoniana, IMC= índice de masa corporal, SAOS= síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño, IAH= Índice de apnea/hipopnea

MODELOS MULTIVARIADOS

Es importante tener en cuenta que no se ha encontrado que una sola característica tenga un valor predictivo positivo como para emplearse como estándar de oro o predictor único; por lo cual se han propuesto diversos modelos o escalas combinando varios de ellos. Dentro de dichas escalas, las más estudiadas ha sido dos: la de Wilson, publicada en 1988¹⁵, y la de El-Ganzouri, publicada en 1996⁵⁹.

En la primera se miden cinco variables y se califica cada una con 0, 1, 2. Se ha juzgado como predictor positivo de intubación difícil si la suma resulta mayor o igual que dos puntos de corte: 2 puntos y 4 puntos. Wilson describió en su estudio un nuevo método para evaluar la extensión cervical¹⁵: Se coloca un lápiz en posición vertical en la parte lateral de la frente del paciente; el cual se encuentra con el cuello en extensión máxima de perfil al examinador. El lápiz se orienta de manera paralela a uno de los lados verticales del marco de una puerta o ventana a la vista del examinador. Luego el paciente flexiona lo más posible el cuello mientras el examinador sostiene firmemente el lápiz en la posición antes descrita. La posición final del lápiz se compara contra la horizontal del marco antes referido para poder así comparar el arco de movilidad cervical con el ángulo recto del marco.

En la de El-Ganzouri⁵⁹ se evalúan siete variables. Mientras que cinco de ellas se les pueden asignar entre 0 y 2 puntos, dos de ellas –apertura bucal <4cm y Inhabilidad para prognar (proyectar la mandíbula por delante de la cara)- son dicotómicas (se califican 0=ausente ó 1=presente). Una suma mayor o igual a cuatro puntos se ha considerado como predictor de intubación difícil.

Existen dos modelos desarrollados posteriormente; los cuales han reportado una mayor sensibilidad; aunque son más complejos: el de Arné, publicado en 1998⁵⁸ y el de Naguib, publicado en 1999⁴⁰.

El primero de ellos, el de Arné⁵⁸, evalúa siete variables; de las cuales cuatro son dicotómicas –síntomas de patología de la vía aérea, DTM <6.5cm, enfermedades asociadas con intubación difícil, antecedente de intubación difícil- y su ausencia se califica como 0. Sin embargo su presencia se califica con valores diferentes entre 3 y 10. Como patologías asociadas con dificultades para la laringoscopia consideraron malformaciones faciales, acromegalia, enfermedades del cuello con limitación de su movilidad, enfermedad occipito-atlanto-axial, tumores de la vía aérea y diabetes mellitus de larga evolución (con el síndrome de articulación rígida). Como síntomas asociados a patología de la vía aérea consideraron a la disnea, síntomas compresivos (disfagia, disfonía), síntomas de SAOS (ronquido frecuente más dos de los siguientes: despertar súbito, somnolencia diurna, sueño no reparador, cefalea diurna). Para evaluar la movilidad cervical emplearon la prueba descrita por Wilson. En uno de los rubros se evalúan dos parámetros: la apertura bucal y la protrusión mandibular según la prueba de Calder²⁵. En el caso de una apertura bucal >5cm; o bien a una protrusión mandibular grado I (buena), se otorgan 0 puntos; si la apertura se encuentra entre 3.5-5cm y la protrusión es grado II (limitada), se otorgan 3 puntos; y, por último, si la apertura bucal es <3.5cm, o bien, la protrusión es grado III (muy limitada) se otorgan 13 puntos. La máxima puntuación posible es de 48 puntos y el punto de corte para predecir una intubación difícil es de 11 puntos.

Finalmente en el estudio de Naguib⁴⁰ se estudiaron variables tanto clínicas como radiológicas y desarrollo dos modelos: uno clínico y uno combinado (clínico radiológico). Como variables clínicas significativas identificó a la clase de MSN (1-4) y tres medidas antropométricas en centímetros: DTM, distancia tiroesternal (DTE) y circunferencia cervical. El modelo combinado excluye la circunferencia cervical y añade la anchura en centímetros de la apófisis espinosa de C2 (eC2) y la amplitud en grados del ángulo A con vértice en el borde inferior del incisivo superior medial (trazando dos líneas que unen dicho punto con los bordes antero-inferiores de los cuerpos de C1 y C6). Posteriormente, en 2006 este último autor

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

desarrolló un nuevo modelo con cuatro predictores clínicos¹⁷. Los tres primeros medidas antropométricas expresadas en centímetros: DTM, apertura bucal, estatura. La cuarta variable corresponde al MSN expresado como variable dicotómica (0,1). Los modelos de Naguib predicen una laringoscopia fácil si el resultado después de sustituir las variables es mayor a cero y difícil si es menor a cero.

Karkouti publicó en 2000⁴⁵ un normograma desarrollado con tres variables independientes por análisis multivariado a para predecir una LD. Dichas variables son dos distancias en centímetros: apertura bucal (OR: 5.3 [2.5-5.3]) y la protrusión del mentón (OR: 3.3 [2.0-5.3]); junto con el ángulo de la extensión atlanto-occipital (OR: 6.6 [3.2-13.6]). Para obtener las últimas dos mediciones, los autores describieron una modificación de la prueba de Bellhouse en la cual se pide al paciente que, con a boca lo más abierta posible, se coloque en posición de olfateo (flexionando el cuello mientras eleva el mentón lo más posible) mientras el examinador trata de inmovilizar de la columna cervical baja. Para medir la protrusión del mentón, se coloca una regla transparente en una línea entre la punta de los incisivos superiores hacia la parte más anterior del cartílago tiroideos y se mide la distancia perpendicular entre el borde de la regla y el tubérculo genial.

AUTOR	PREDICTORES	SENSIBILIDAD		ESPECIFICIDAD	VALOR PREDICTIVO	
					POSITIVO	NEGATIVO
Wilson, 1988 ¹⁵ OR: 2.3 (1.8–2.8) AUC: 0.75-0.79 Precisión: 66.5	1. Peso(Kg) <90, 90-110, >110 2. Movilidad cervical <80°, 80-100°, >100° 3. Movilidad mandibular a. AB <>5cm (0-1pto) b. SLATM <>0 (0-1pto) 4. Retrognatia (ausente-leve, moderada, severa), 5. Dientes laxos o sueltos (ausente-leve, moderada, severa),	2 puntos:46% 36-56 ⁴² 4 puntos:40% (40-50) ¹⁷		88-89% 85–92% ⁴² 93% (88-98%) ¹⁷	9% 79-89% ⁴² 25.6% ¹⁷	99% 37-47% ⁴² 96.2% ¹⁷
Frerk,1991 Samra,1995 Wong,1999 Ayoub,2000 Iohom;2003	MSN ≥3 + DTM<6.5cm [AUC: 0.84] ⁴² [OR: 3.3 (1.5–5.0)] ⁴²	36% 14–59% ⁴²		87% 74–100% ⁴²	91% 75-97% ⁴²	37.5% 33-47% ⁴²
El-Ganzouri, 1996 ⁵⁹	1. AB <4cm 2. Habilidad para prognar 3. Mallampati original I, II, III 4. DTM(cm) >6.5, 6-6.5, <6 5. Movilidad cervical >90°, 80-90°, <80° 6. Antecedente de intubación difícil (ninguno, dudoso, definitivo)	65%		94%	10%	99%
Nath, 1997 ¹⁴	1. DTM <7cm 2. MSN ≥3 3. Limitación a la extensión cervical 4. Dientes prominentes 5. AB <4cm 6. DTE <7.5cm 7. Circunferencia cervical >33cm 8. SLATM posible 9. Edentulia 10. AB >5cm	PUNTOS +3 +2 +2 +2 +2 +1 +1 -1 -1 -1	96%	82%	31%	
Arné, 1998 ⁵⁸ AUC: 0.87-	1. Síntomas de patología de la vía aérea 2. DTM <6.5cm 3. Enfermedades asociadas con	PUNTOS 0, 3 0, 4 0, 5	55% ¹⁷ (93%) ⁵⁵	95-97% ^{17,55}	40-45% ^{17,55}	97-99% ^{17,55}

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

0.95	intubación difícil					
Precisión: 75%	4. Antecedente de intubación difícil	0, 10				
	5. Arco máximo de movilidad cervical (>100°, 80-100°, <80°)	0, 2, 5				
	6. MSN (clase I, II, III, IV)	0, 2, 6, 8				
	7. AB + protrusión mandibular (ver texto)	0, 3, 13				
Naguib-Malabarey, 1999 ⁴⁰	Modelo clínico: 4.95+(DTE x1.1)+(MSN x -2.61)+(DTM x 0.97)+(circunferencia cervical x -0.396) [AUC: 0.82-0.93, Precisión: 77%]	81.4% ¹⁷ (95.4%) ⁴⁰	72.2% ¹⁷ (91.2%) ⁴⁰	15.3% ¹⁷ (12.5%) ⁴⁰	98.4% ¹⁷ (96.9%) ⁴⁰	
	Modelo combinado: -10.27+(DTEx1.24) + (MSN x -3.37) + (DTM x 0.97) + (eC2 x 0.32) + (ánguloA x 0.18) [AUC: 0.97]	95.8% ⁴⁰	96.9% ⁴⁰	20.8% ⁴⁰	96.9% ^{40,55}	
Naguib-Scamman, 2006 ¹⁷	[AUC: 0.905, Precisión: 84%] 0.226 -(0.46 x DTM) + (2.55 x MSN) - (1.146 x AB) - (0.04 x estatura)	82.5%	85.6%	26.1%	98.8%	
Karkouti, 2000 ⁴⁵	Normograma entre AB, Extensión atlanto-occipital y protrusión del mentón (ver texto)	87%	96%	30.7%	99.7%	
Merah, 2005 ⁶⁰	1. MSN >3 2. DTM <6.5cm 3. AB <4cm	84.6%	94.6%	35.5%		

AB=Apertura bucal, SLATM= subluxación de la articulación temporo-mandibular, MSN= Mallampati-Samsoon en posición neutra DTM= distancia tiro-mentoniana, DTE= distancia tiro-esternal.

DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA BOCA

Al momento del nacimiento el maxilar y la mandíbula son relativamente pequeños y rudimentarios con relación a otras estructuras craneales, ellos irán creciendo y desarrollándose a medida que avanza la formación y calcificación de los dientes⁶⁶.

En general hay acuerdo en que los niños de un año de edad tengan seis a ocho dientes presentes y que la mayoría completan la primera dentición entre los dos y medio y tres años⁶⁶.

El desarrollo transversal de ambos maxilares puede realizarse principalmente debido a la presencia de una sutura en el plano medio de ambas estructuras. Después que la unión del hueso se ha establecido entre las dos hojas que la forman, el potencial de la actividad sutural se pierde. Ambos huesos son capaces de un crecimiento rápido. Sin embargo; el potencial para el crecimiento transversal de la mandíbula es eliminado tempranamente debido a que su sincondrosis se calcifica a los seis meses de edad. En contraste con esta situación, la sutura media del maxilar permanece hasta que se ha completado el desarrollo de la dentición y el crecimiento facial ha concluido⁶⁷.

Los niños difieren considerablemente entre sí, aun dentro de la misma familia con respecto a pautas esqueléticas y faciales, tamaño, forma y espacio entre los dientes de cada arco dentario. El tiempo de la erupción de los dientes varía ampliamente de una persona a otra y ha sido estudiado por diversos autores, quienes han tratado de precisar la fecha para la erupción dentaria, sin embargo no se ha podido establecer por la variabilidad de factores que intervienen, tales como: raza, sexo, clima, nutrición, afecciones sistémicas y otros⁶⁸.

Como las estructuras faciales de los pacientes pediátricos difieren de manera considerable a lo largo de su desarrollo, se decidió estratificar a la población del estudio. Como el desarrollo

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

de la estructuras de los maxilares se encuentra íntimamente ligado al proceso de dentición, se decidió basar los estratos de este estudio de acuerdo a los periodos descritos por Canut para el desarrollo de la dentición primaria⁶⁹. Él anotó que el proceso de la erupción se realiza en tres períodos que se suceden ininterrumpidamente, y que corresponden a la salida de distintos grupos dentarios de la siguiente manera:

PRIMER PERIODO⁶⁹ (primer estrato de análisis estadístico: menores de un año de edad) En el hacen erupción los incisivos: centrales inferiores, ambos incisivos superiores y finalmente, laterales inferiores. El inicio de la erupción suele ser alrededor de los 6 meses de edad. El intervalo de separación cronológica de cada par de dientes homólogos suele ser de 2 a 3 meses. Una vez que han hecho erupción los incisivos hay un periodo de descanso en la salida dentaria de 4 a 6 meses. Al completar la erupción de los ocho incisivos, se establece un tope anterior para la función mandibular.

Durante este periodo los maxilares tienen un enorme crecimiento tridimensional, sobretodo en sentido posterior; siendo el crecimiento por unidad de tiempo el máximo que se va a producir a lo largo de la vida⁷⁰.

Las regiones de ambos maxilares que contienen todos los gérmenes crecen considerablemente durante los 6 a 8 meses de vida postnatal (al salir los dientes anteriores) y un desarrollo significativo tiene lugar durante el primer año; durante el cual se va compensando el micrognatismo mandibular⁷¹.

Durante este periodo, pueden destacarse las siguientes características de interés clínico⁶⁹:

Micrognatismo maxilar: Los maxilares son pequeños para albergar los dientes primarios y en los seis primeros meses de vida va a producirse un intenso crecimiento tridimensional para permitir la salida y ubicación correcta de los incisivos.

Retrognatismo mandibular: El niño nace con la mandíbula en una posición retrusiva con respecto al maxilar y hay una relación distal de la base mandibular con respecto a la del maxilar.

SEGUNDO PERIODO⁶⁹ (segundo estrato de análisis estadístico: 1-3 años de edad) En él suelen erupcionar los primeros molares hacia los 16 meses y a los 20 meses los caninos. El período de erupción es de 6 meses y le sigue un período silente de 4-6 meses. En ésta fase de desarrollo de la dentición primaria el máximo crecimiento se concentra en la parte distal de la apófisis alveolar y así queda lista para la erupción de las piezas posteriores.

Después que se ha establecido la oclusión en la región posterior, el desarrollo del maxilar en ese sentido será determinado principalmente por las limitaciones de la mandíbula, ya que la sincondrosis mandibular ya ha sido calcificada^{70, 71}.

TERCER PERIODO⁶⁹ (tercer estrato de análisis estadístico: de 3-6años de edad) En él hacen erupción con los cuatro segundos molares, que tardan unos 4 meses.

Se considera dentro de los límites normales, que la dentición primaria se encuentra completa en cualquier momento comprendido entre los 2 a 3 años de edad cuando los segundos molares han alcanzado la oclusión⁷¹.

El molar superior por estar anclado en un hueso más moldeable se trasladará en mayor cuantía, adaptándose a un molar inferior con menor potencia de movimiento⁷¹.

Baume⁷² siguió a 60 niños por un período de 8 años y reportó que no tuvo lugar ninguna extensión o expansión de los arcos maxilares entre los 3 años y la erupción de los molares permanentes (entre los 5 y medio y 6 años de edad), salvo que hubiere alguna influencia ambiental. Los resultados de estos análisis indicaron que algunos cambios en las

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

dimensiones dentofaciales (como el ancho intercanino, longitud del arco, relación maxilo-mandibular) están asociados con cambios en la relación molar.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

INTUBACIÓN TRAQUEAL DIFÍCIL es cuando la intubación traqueal requiere de múltiples intentos.¹ Si esta situación se asocia con la dificultad para la ventilación (15% de los casos¹⁰), puede tener consecuencias catastróficas. Las causas de laringoscopia, intubación y/o ventilación difícil pueden estar relacionados con anomalías anatómicas; o bien, con una técnica inadecuada.

Mientras que la incidencia de intubación difícil en niños sanos se ha reportado entre 0.08%⁵ y 0.095%⁶ en la población pediátrica general es de 0.42%.⁵ Las poblaciones que se han reportado con mayor riesgo son los menores de un año(0.24%)⁶ y los pacientes con obesidad (1.3%)⁷ También se ha mencionado una mayor incidencia en población con patologías asociadas con alteraciones anatómicas del cuello y con anomalías craneofaciales.^{8,9} La intubación fallida ocurre en 0.13-0.3% de los procedimientos con anestesia general.

En los casos en los cuales se anticipe la probabilidad de la presentación de dificultad para la instrumentación de la vía aérea estaría indicada la sustitución del laringoscopio por un fibrobroncoscopio como instrumento para la intubación. Con ello se incrementa la seguridad para el paciente y se reduce la frecuencia de secuelas hipóxico-isquémicas asociadas a la presentación de dificultad en la intubación y/o ventilación del paciente. Sin embargo, alrededor de la mitad de los casos no se anticipan.

Existe la teoría de que para lograr una adecuada visualización de la glotis por laringoscopia se requiere la alineación de tres ejes: boca, faringe y tráquea. En caso de estar alteradas las estructuras anatómicas de estas regiones pueden dificultar o imposibilitar la visualización de las estructuras glóticas por laringoscopia convencional. La mayoría de las características involucradas (articulaciones, mandíbula, tejidos blandos de orofaringe y cuello) no han sido estudiadas en la población pediátrica.

En muchos estudios se ha demostrado que no existe un solo predictor con la suficiente sensibilidad para considerarse el estándar en la evaluación de la vía aérea. Lo anterior es lógico dado el gran número de estructuras anatómicas involucradas en una laringoscopia convencional. Sin embargo; la asociación de varios predictores podría incrementar la probabilidad de prever la laringoscopia difícil y así se lograrían modificar las estrategias de abordaje para la instrumentación de la vía aérea, para con ello reducir la incidencia de complicaciones asociadas y así mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

JUSTIFICACIÓN

Aunque la incidencia de intubación difícil es relativamente baja en la población pediátrica general (0.42%), es una situación potencialmente letal en ciertas circunstancias(cuando se asocia a ventilación difícil). Las principales consecuencias asociadas con la dificultad en el manejo de la vía aérea incluyen: paro cardio-respiratorio, muerte, lesión cerebral, traqueostomía urgente, trauma de la vía aérea y lesión dental. La imposibilidad en mantener la vía aérea permeable causa 44% de los casos de paro cardíaco y 30% de las muertes relacionadas con anestesia. Debido al mayor consumo de oxígeno y la menor reserva de oxígeno, la hipoxemia ocurre más rápido en infantes y niños. Por ello la adecuada oxigenación y ventilación en pacientes anestesiados es crucial.

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

La capacidad de anticipar la presentación de una situación de vía aérea difícil permite cambiar el manejo del paciente y con ello prevenir o limitar la duración de la hipoxia-isquemia asociada a dicha situación; y así mejorar el pronóstico del paciente en dicha situación.

Los parámetros clínicos más estudiados como predictores de vía aérea difícil (prueba de protrusión mandibular, prueba de la mordida del labio superior, visualización de Mallampati, distancia tiromentoniana, perímetro del cuello), no son aplicables en niños ya sea por su falta de cooperación, o por la amplia gama de dimensiones de esta población. Se ha dejado así la evaluación de la vía aérea en niños a la subjetividad del evaluador. Por lo anterior es necesaria la introducción de criterios objetivos para diagnosticar la probabilidad de vía aérea difícil en niños de manera sensible y así crear un instrumento que permita modificar las estrategias terapéuticas, disminuir los costos de su atención hospitalaria y mejoraría la calidad de vida de nuestros pacientes.

PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuál es la asociación entre el **ángulo mandibular** (medido fotográficamente y radiológicamente) con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014?
2. ¿Cuál es la asociación entre el **ángulo submandibular** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014?
3. ¿Cuál es la asociación entre el **índice mandibular modificado** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014?
4. ¿Cuál es la asociación entre **la clase II de la medida cefalométrica de Wits** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014?
5. ¿Cuál es la asociación entre **macroglosia** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014?
6. ¿Cuál es la asociación entre los **incisivos superiores prominentes** (en vestibuloversión) evidenciados fotográficamente (resalte alveolar) y radiológicamente (ángulo 1/NA) con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014?
7. ¿Cuál es la asociación entre el **cociente perímetro del cuello entre la estatura** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014?
8. ¿Cuál es la asociación entre el índice mandibular modificado, los ángulos mandibular-R, mandibular-F y submandibular y el diagnóstico de la clase II de la medida cefalométrica de Wits en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014?

HIPÓTESIS

1. Existirá asociación positiva entre el **ángulo mandibular** medido fotográficamente y radiológicamente con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014

2. Existirá asociación positiva entre el **ángulo submandibular** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
3. Existirá asociación positiva entre el **índice mandibular modificado** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
4. Existirá asociación entre **la clase II de la medida cefalométrica de Wits** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
5. Existirá asociación positiva entre **macroglosia** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
6. Existirá asociación positiva entre **incisivos superiores prominentes** (en vestibuloversión) evidenciados fotográficamente (resalte alveolar) y radiológicamente (ángulo 1/NA) con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
7. Existirá asociación positiva entre **el cociente perímetro del cuello entre la estatura** con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
8. Existirá asociación positiva entre el índice mandibular modificado, los ángulos mandibular-R, mandibular-F y submandibular y el diagnóstico de la clase II de la medida cefalométrica de Wits en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014

OBJETIVO GENERAL

Construir un índice de evaluación de la vía aérea pediátrica para poder predecir una elevada probabilidad de presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años; el cual estará constituido por el ángulo mandibular, el ángulo submandibular, el índice mandibular modificado, el cociente entre el perímetro del cuello y la estatura; así como la presencia de macroglosia, incisivos superiores prominentes (en vestibuloversión) y la clase II de la medida cefalométrica de Wits.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Identificar la frecuencia de presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
2. Analizar la asociación entre el ángulo mandibular medido fotográfica- y radiológicamente con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
3. Analizar la asociación entre el ángulo submandibular con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014

4. Analizar la asociación entre el índice mandibular modificado con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
5. Analizar la asociación entre la medida cefalométrica de Wits con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
6. Analizar la asociación entre macroglosia con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
7. Analizar la asociación entre incisivos superiores prominentes (en vestibuloversión) evidenciados fotográficamente (resalte alveolar) y radiológicamente (ángulo 1/NA) con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
8. Analizar la asociación entre el cociente perímetro del cuello entre la estatura con la presentación de intubación difícil en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014
9. Analizar la asociación entre el índice mandibular modificado, los ángulos mandibular-R, mandibular-F y submandibular y el diagnóstico de la clase II de la medida cefalométrica de Wits en pacientes menores de 6 años atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014

CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Estudio observacional transversal, prolectivo, analítico

POBLACIÓN OBJETIVO

Pacientes de cualquier sexo, menores de seis años, de cualquier estado físico (ASA I-VI), sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en un hospital de tercer nivel de México. Se eligió el punto de corte de 6 años porque se desean incluir en el estudio solamente a pacientes con dentición decidual; los cuales serán estratificados en tres grupos de acuerdo a su edad. (Ver el apartado “Desarrollo de las Estructuras de la Boca” en los antecedentes).

POBLACIÓN ELEGIBLE

Pacientes menores de seis años, mexicanos, de cualquier sexo, de cualquier estado físico (ASA I-VI), sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el Instituto Nacional de Pediatría en la ciudad de México en el periodo comprendido entre febrero de 2012 y febrero de 2014

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Cualquier sexo
2. Menores a 6 años
3. Cualquier estado físico (ASA I-VI)
4. Programados para cirugía bajo anestesia general en el Instituto Nacional de Pediatría

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

para los siguientes procedimientos

- ◆ Cirugía de cabeza
 - ◆ Cirugía de cuello
 - ◆ Cirugía de tórax
 - ◆ Cirugía de abdomen
 - ◆ Cirugía de pelvis
 - ◆ Cirugía de cadera
 - ◆ Cirugía de columna
 - ◆ Cirugía de extremidades
5. Que acudan a la consulta externa para valoración preanestésica en el periodo comprendido entre febrero de 2012 a febrero de 2014
 6. Que cuenten con el consentimiento informado para la participación en este estudio de su padre o tutor.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes cuya intervención quirúrgica sea realizada sin anestesia general
2. Incapacidad de separar los incisivos 2 o más centímetros al abrir la boca.
3. Presencia de tumor de cualquier etiología en el cuello que desplace la tráquea
4. Incapacidad para extender el cuello
5. Diagnóstico de luxación atlanto-axoidea
6. Ausencia de total o parcial de mandíbula de cualquier etiología
7. Presencia de cánula de traqueostomía

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Pacientes cuya intervención quirúrgica sea cancelada
2. Pacientes cuya intervención quirúrgica sea realizada bajo anestesia general con mascarilla laríngea sin haber realizado una laringoscopia
3. Pacientes que deseen retirarse del estudio

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORÍA	ESCALA	UNIDAD
EDAD	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento de un sujeto hasta la fecha programada para su cirugía	Cuantitativa Discreta	Calendario	Meses
SEXO	Condición biológica dicotómica que distingue al macho de la hembra de manera fenotípica	Cualitativa Nominal Dicotómica	--	♂ Femenino/ ♂ Masculino
ESTADO FÍSICO	Clasificación de pacientes de acuerdo con su estado global de salud, puede relacionarse o no con	Cualitativa Nominal Politómica	ASA I: Sin daño orgánico. Excepto menores de un año. ASA II: Enfermedad sistémica leve o bien controlada. No limitación funcional. ASA III: Enfermedad sistémica severa estable que condiciona limitación funcional y pone en peligro la	♂ ASA I ♂ ASA II ♂ ASA III ♂ ASA IV ♂ ASA V

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

	la causa que indica la cirugía.		vida; aunque no de manera inmediata. ASA IV: Enfermedad sistémica severa inestable que representa un constante peligro de muerte ASA V: Enfermedad muy grave que condiciona un peligro para la vida en las siguientes 24hrs ASA VI: Muerte cerebral. Saklad, M. Grading of patients for surgical procedures. Anesthesiology 1941: 2:281-284	▲ ASA VI
DIAGNÓSTICO PRINCIPAL	Nombre de la(s) afección(es) crónica(s) con mayor repercusión a largo plazo que padezca el paciente	Cualitativa Nominal Politómica	Expediente clínico	Padecimientos ▲ Genéticos o dismorfológicos ▲ Oncohematológicos ▲ Neurológicos ▲ Ortopédicos ▲ Cardioneumológicos ▲ Metabólicos ▲ Cervicobucales (incluyendo faringe) ▲ Dismorfias faciales ▲ Otros
DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO	Nombre de la afección por la cual se indica la cirugía programada	Cualitativa Nominal	Expediente clínico	Padecimientos : ▲ Del cráneo y su contenido ▲ De la cara (excepto boca) ▲ De boca y faringe ▲ De cuello ▲ De tórax ▲ De abdomen ▲ De pelvis ▲ De columna ▲ De extremidades
PESO	Masa del cuerpo de un individuo	Cuantitativa Discreta	Después de vaciar tanto la vejiga como el recto, y después de desayunar. Se retira el calzado y la ropa abrigadora. Entonces se enciende la báscula electrónica marca SECA (se calibra a cero automáticamente) y se coloca al paciente en posición sedente; o si es incapaz de lograr dicha posición, en decúbito supino. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas menos 500gramos.	Gramos
ESTATURA	Distancia expresada en centímetros entre el talón y el bregma* de un individuo en bipedestación con el cuello en posición neutra o su equivalente por segmentos corporales en individuos incapaces de adoptar dicha posición	Cuantitativa Discreta	Se retira el calzado del paciente y se coloca al paciente en bipedestación con el cuello en posición neutra. Entonces se mide con un metro la distancia ente el talón y el bregma. En caso de que el paciente sea incapaz de adoptar dicha postura se realizará la medición con el paciente en decúbito supino en dos segmentos: el primero del talón a la espina iliaca antero superior con las extremidades extendidas, y el segundo de dicha espina al bregma* Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.	Centímetros
PERÍMETRO DEL	Circunferencia del	Cuantitativa	Con el paciente con el cuello en posición neutra se	Centímetros

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

CUELLO	cuello a nivel del cartílago tiroides	Discreta	<p>palpa la poción anterior del cuello en la línea media de abajo hacia arriba hasta localizar una prominencia traqueal. A ese nivel, con un metro se mide el perímetro cervical. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.</p> <p>Brodsky JB, Lemmens HJM, et al. "Morbid Obesity and Tracheal Intubation" Anesth Analg 2002;94:732-6</p>	
COCIENTE PERÍMETRO DEL CUELLO/ ESTATURA	Resultado de la división del perímetro del cuello entre la estatura	Cuantitativa Discreta	$\text{Cociente} = \frac{\text{Perímetro del cuello(cm)}}{\text{Estatura(cm)}}$	Centímetros
MACROGLOSIA	Situación clínica en la cual la lengua en el paciente despierto y en reposo protruye más allá del reborde alveolar (o su equivalente en pacientes antes de la dentición)	Cualitativa Nominal Politómica	<p>Se observará al paciente la relación de la lengua con la cavidad bucal en el paciente despierto en reposo. Si la lengua en estas condiciones protruye más allá del reborde alveolar se clasificará como Funcional. Posteriormente se interrogará al cuidador sobre la capacidad del paciente para contener la lengua en la cavidad bucal. Si no existe esta capacidad se clasificará como anatómica.</p> <p>Martínez L "Macroglosia. Etiología multifactorial, manejo múltiple" Colombia Médica 2006; 37(1): 67-73</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Ninguna ▲ Funcional ▲ Anatómica
ARCO MAXILAR (U)	Distancia del arco formado entre los dos tragion* (derecho e izquierdo) pasando por debajo del septum nasal	Cuantitativa Discreta	<p>Con una cinta métrica se mide la distancia entre los dos tragion*(derecho e izquierdo) pasando por debajo del septum nasal. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.</p> <p>ANEXO 1</p> <p>Van Der Haven, Muller, et. al. "The Jaw Index: New guide defining micrognathia in newborns" Cleft Palate Craniofac J. 1997; 34(3):240-1.</p>	Milímetros
ARCO MANDIBULAR (L)	Distancia del arco formado entre los dos tragion* (derecho e izquierdo) pasando por el pogonion	Cuantitativa Discreta	<p>Con una cinta métrica se mide la distancia entre los dos tragion*(derecho e izquierdo) pasando a través del pogonion** Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.</p> <p>ANEXO 1</p> <p>Van Der Haven, Muller, et. al. "The Jaw Index: New guide defining micrognathia in newborns" Cleft Palate Craniofac J. 1997; 34(3):240-1.</p>	Milímetros
ÍNDICE MANDIBULAR MODIFICADO	Cociente obtenido al dividir el arco maxilar (U) entre el arco mandibular (L). Se medirá en mayores de un año (U/L)	Cuantitativa Discreta	$\text{Índice mandibular modificado} = \frac{\text{Arco maxilar(mm)}}{\text{Arco mandibular(mm)}}$ <p>Van Der Haven I, Muller, JW et. al. "The Jaw Index: New guide defining micrognathia in newborns" Cleft Palate Craniofac J. 1997 May; 34(3):240-1.</p>	Milímetros
ÁNGULO MANDIBULAR-R	Ángulo con vértice en el mentón**, formado por dos líneas que lo unen con el gonion** (plano mandibular) y el	Cuantitativa Discreta	<p>En una telerradiografía lateral de cráneo, utilizando una regla, se trazarán dos líneas a partir del mentón**, una hacia el condileon** y otra hacia el gonion**(plano mandibular). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio</p>	Grados

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

	condileon**		de ellas. ANEXO 2 Puntos y planos cefalométricos en "Ortodoncia: Teoría y clínica" de Uribe Restrepo GA, Corporación para investigaciones biológicas, Colombia, 2004; pags 30-41	
MEDIDA DE WITS	Clasificación de la relación de las dimensiones del maxilar y la mandíbula; en la cual la clase I corresponde a una relación normal, la clase II corresponde al retrognatismo mandibular o prognatismo maxilar y la clase III corresponde a un retrognatismo maxilar o prognatismo mandibular	Cualitativa Nominal Politómica	En una telerradiografía lateral de cráneo, utilizando una regla, se trazarán dos líneas: la primera entre la espina nasal anterior*** y la espina nasal posterior*** (plano maxilar o palatino); y la segunda entre el menton** y el gonion** (plano mandibular). Ambas líneas se prolongan hacia la región posterior de modo que se intersecten en un punto (V). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas y se marcará un punto que corresponda a la mitad de dicho ángulo(V). Posteriormente se trazará una línea que una los puntos V y V' y se prolongará la misma en dirección anterior (plano oclusal funcional). Entonces se trazarán dos líneas perpendiculares a dicho plano: una hacia el punto A****(línea AO) y otra hacia el punto B****(línea BO). Finalmente se medirá la distancia entre las líneas AO y BO. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas. La distancia AO-BO se interpretará de la siguiente manera: Si la distancia es menor o igual a 1mm: CLASE I Si la distancia es mayor a 1 y la línea BO se encuentra posterior a la línea AO : CLASE II Si la distancia es mayor a 1 y la línea BO se encuentra posterior a la línea AO : CLASE III ANEXO 3 Jacobson A. The Wits Appraisal of jaw Disharmony, Am J Orthod 1975;67:125-38. Interlandi & Sato: "PROJ USP " na relacao cefalométrica, de interesse maxila-mandibula. Ortodontia. 1991, 24(1):68-9, Jan/Ap.	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Clase I ▲ Clase II ▲ Clase III
ANGULO 1/NA	Es el ángulo formado por la intersección del eje axial del incisivo central (línea 1) con la línea NA	Cuantitativa Discreta	En una telerradiografía lateral de cráneo, utilizando una regla, se trazarán dos líneas: una que corresponda al eje axial del incisivo central (línea 1) y otra línea entre el nasion***** y el punto subespinal o A**** (línea NA). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas. ANEXO 4 Análisis cefalométrico, en "Ortodoncia Contemporánea" de Proffit WR, Fields HW y Sarver DM, Elsevier España, 4a Edición, 2009, pags. 201-218	Grados
MÉTODO DE INTUBACIÓN	Nombre del método elegido para la instrumentación de la vía aérea	Cualitativa Nominal Politómica	Laringoscopia ANEXO 7 Mascarilla laríngea ANEXO 8 Fibroscopía ANEXO 9	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Laringoscopia ▲ Mascarilla Laríngea ▲ Fibroscopía
ÉXITO DE	Registro de si fue o no posible la intubación	Cualitativa Nominal	EXITOSA cuando se haya logrado canular la tráquea con una sonda por cualquier método	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Exitosa ▲ Fallida

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

INTUBACIÓN	de la tráquea	Dicotómica	FALLIDA cuando no se haya logrado canular la tráquea con una sonda por ningún método	
NÚMERO DE INTENTOS DE LARINGOSCOPIA	Registro del número de veces que se realizó una laringoscopia convencional para poder canular una vez la tráquea con una sonda endotraqueal	Cuantitativa Discreta	---	Intentos
GRADO DE LARINGOSCOPIA	Registro de la mejor visualización lograda por laringoscopia convencional de las estructuras laringeas	Cualitativa Ordinal	<p>Se realizará una laringoscopia convencional y se registrará la mejor visualización lograda en cuatro grados según las estructuras anatómicas observadas:</p> <p>Grado I, la epiglotis, los cartílagos aritenoides y las cuerdas vocales en toda su extensión</p> <p>Grado II, los cartílagos aritenoides, y las cuerdas vocales sólo parcialmente</p> <p>Grado III, la epiglotis</p> <p>Grado IV, si no es posible observar ninguna estructura laríngea</p> <p><small>Cormack RS, Lehane J. "Difficult tracheal intubation in obstetrics", Anaesthesia. 1984 Nov; 39(11):1105-11.</small></p>	<p>▲ Grado I</p> <p>▲ Grado II</p> <p>▲ Grado III</p> <p>▲ Grado IV</p>
ÁNGULO SUBMANDIBULAR	Ángulo con vértice en el mentón, formado entre el trago, el cartílago tiroides y el mentón	Cuantitativa Discreta	<p>Con un marcador se delinea en la piel del paciente el ángulo mandibular. Posteriormente en una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas a partir del punto más anteroinferior del rostro (mentón); una hacia el punto más inferior del trago (línea M) y la otra hacia el punto más anterior del cartílago tiroides (línea submandibular). Enseguida se medirá el ángulo formado por ambas líneas.</p> <p>ANEXO 5</p> <p><small>Susuki N, Isono S, et al. "Submandible Angle in Nonobese Patients with Difficult Tracheal Intubation", Anesthesiology 2007; 106:916-23</small></p>	Grados
ÁNGULO MANDIBULAR-F	Ángulo con vértice en el mentón, formado entre el trago, el ángulo de la mandíbula y el mentón	Cuantitativa Discreta	<p>En una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas a partir del punto más anteroinferior del rostro (mentón); una hacia el punto más inferior del trago (línea M) y la otra hacia el ángulo de la mandíbula. Enseguida se medirá el ángulo formado por ambas líneas.</p> <p>ANEXO 5</p> <p><small>Susuki N, Isono S, et al. "Submandible Angle in Nonobese Patients with Difficult Tracheal Intubation", Anesthesiology 2007; 106:916-23</small></p>	Grados
RESALTE ALVEOLAR	Distancia entre los puntos más prominentes de los arcos maxilar y mandibular	Cuantitativa Discreta	<p>En una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas paralelas al borde anterior del cuello que pasen por entre los puntos más anteriores de los arcos maxilar y mandibular y se mide las distancias en centímetros entre ellas. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.</p> <p>ANEXO 6</p>	Milímetros

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

Van Der Haven, Muller, et. al. "The Jaw Index: New guide defining micrognathia in newborns" Cleft Palate Craniofac J. 1997; 34(3):240-1.

*BREGMA Región del cráneo situada en el punto de conjunción de las suturas sagital y coronal ocupada, En el recién nacido en el centro de la fontanela anterior.

*TRAGION Punto localizado justo a nivel del trago de la oreja

**CONDILEON El punto más superior y posterior del ángulo de la mandíbula

**MENTON El punto más inferior de la curvatura inferior de la sínfisis mentoneana.

**GONION El punto más posterior e inferior de la silueta del ángulo mandibular

***ESPINA NASAL ANTERIOR El punto más anterior de la espina nasal anterior del maxilar

***ESPINA NASAL POSTERIOR El punto más posterior de la espina nasal posterior del maxilar

****PUNTO A (PUNTO SUBESPINAL) Punto más posterior de la concavidad del contorno anterior del maxilar entre la espina nasal y un incisivo central superior

****PUNTO B (PUNTO SUPRAMENTAL) Punto mas posterior de la concavidad del contorno anterior de la mandibula entre el mentón y un incisivo central inferior

*****NASION El punto más anterior de la sutura fronto-nasal

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES DEPENDIENTES

<i>VARIABLE</i>	<i>DEFINICIÓN</i>	<i>CATEGORÍA</i>	<i>ESCALA</i>	<i>UNIDAD</i>
INTUBACIÓN DIFÍCIL	Cuando se presente cualquiera de las siguientes situaciones: Laringoscopia grado III o IV, Imposibilidad de laringoscopia, Método de intubación = fibroscopía o mascarilla laríngea, Número de intentos de laringoscopia mayor a 3	Cualitativa Nominal Dicotómica	<p>DIFÍCIL Cuando se presente alguna de las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laringoscopia grado III o IV, • Imposibilidad de laringoscopia, • Método de intubación = fibroscopía o mascarilla laríngea, • Número de intentos de laringoscopia mayor a 3 <p>FACIL Cuando se observe una laringoscopia grado I o II y la intubación se haya logrado por laringoscopia convencional en menos de 4 intentos</p>	<p>▲ Fácil</p> <p>▲ Dificil</p>

RECURSOS MATERIALES

1. Bolígrafos para los recolectores de datos
2. Un formato de recolección de datos de valoración preanestésica por cada paciente incluido en el estudio
3. Un formato de solicitud de estudio radiológico por cada paciente incluido en el estudio
4. Un formato de solicitud de interconsulta por cada paciente incluido en el estudio
5. Una báscula electrónica
6. Dos cintas métricas
7. Un formato de recolección de datos de valoración estomatológica por cada paciente incluido en el estudio
8. Dos reglas
9. Dos goniómetros
10. Dos calculadoras
11. Un formato de recolección de datos del manejo de la vía aérea por cada paciente incluido en el estudio
12. Una cámara digital

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

13. Una mascarilla facial desechable con borde inflable por cada paciente incluido en el estudio
14. Una cánula orofaríngea desechable por cada paciente incluido en el estudio
15. Un circuito de ventilación circular desechable para máquina de anestesia por cada paciente incluido en el estudio
16. Una bolsa de ventilación desechable estándar para máquina de anestesia por cada paciente incluido en el estudio
17. Dos máquinas de anestesia
18. Dos mangos de laringoscopia
19. Dos hojas de laringoscopia rectas #0
20. Dos hojas de laringoscopia rectas #1
21. Dos hojas de laringoscopia curvas #2
22. Dos hojas de laringoscopia rectas #3
23. Dos mascarillas laríngeas reusables #1
24. Dos mascarillas laríngeas reusables #1.5
25. Dos mascarillas laríngeas reusables #2
26. Dos mascarillas laríngeas reusables #2.5
27. Dos mascarillas laríngeas reusables #3
28. Una computadora personal con los siguientes programas instalados: hoja de cálculo, programa de diseño

RECURSOS HUMANOS

1. INVESTIGADOR ASOCIADO, médico anesthesiologo certificado, adscrito al servicio de Anestesiología del, Instituto Nacional de Pediatría, en al ciudad de México. Se encargará de lo siguiente:
 - A) Reclutar de los pacientes
 - B) Realizar y registrar las medidas antropométricas evaluadas en el estudio
2. INVESTIGADOR ASOCIADO, odontólogo certificado, adscrito al servicio de Estomatología del, Instituto Nacional de Pediatría, en al ciudad de México. Se encargará de:
 - A) Realizar la evaluación cefalométrica y registrar los datos correspondientes
3. INVESTIGADOR PRINCIPAL, médico anesthesiologo certificado, adscrito al servicio de Anestesiología del, Instituto Nacional de Pediatría, en al ciudad de México. Se encargará de lo siguiente:
 - A) Manejo de la vía aérea
 - B) Supervisión del seguimiento del protocolo de investigación.
4. RESIDENTE de segundo año de la subespecialidad de Anestesiología Pediátrica en el Instituto Nacional de Pediatría, en al ciudad de México; médico anesthesiologo certificado. Se encargará de lo siguiente:
 - A) Toma de fotografías de perfil de los pacientes incluidos en el protocolo; así como trazado, medición y registro de manera digital en ellas las mediadas fotográficas
 - B) Manejo de la vía aérea
 - C) Registro de las variables del manejo de la vía aérea

MÉTODOS

- 1) A los padres o tutores de todos los pacientes que acudan a la consulta de valoración preanestésica del Instituto Nacional de Pediatría y que cumplan los criterios de selección se les explicará en qué consiste el estudio, los potenciales beneficios de los resultados generados del mismo y los riesgos a los que serían sometidos los pacientes en caso de participar en el mismo y se les propondrá ser incluidos en el mismo.
- 2) En caso de aceptar la participación en el estudio, se les proporcionará el consentimiento informado a los padres o tutores.
- 3) Al contar los pacientes con consentimiento informado
 - A) Se tomarán y registrarán los siguientes datos epidemiológicos:
 - a) Edad (en años)
 - b) Sexo (masculino/femenino)
 - c) Estado físico:
 - (i) ASA I: Sin daño orgánico. Excepto menores de un año.
 - (ii) ASA II: Enfermedad sistémica leve o bien controlada. No limitación funcional. Menores de un año sin daño orgánico.
 - (iii) ASA III: Enfermedad sistémica severa estable que condiciona limitación funcional y pone en peligro la vida; aunque no de manera inmediata.
 - (iv) ASA IV: Enfermedad sistémica severa inestable que representa un constante peligro de muerte
 - (v) ASA V: Enfermedad muy grave que condiciona un peligro para la vida en las siguientes 24hrs
 - (vi) ASA VI: Muerte cerebral
 - d) Diagnóstico principal (Padecimientos: Intracraneales, De los huesos de cráneo y cara, De tejidos blandos de la cara, Be boca y faringe, De cuello, De tórax, De abdomen, De pelvis, De Cadera, De columna, De extremidades)
 - e) Diagnóstico preoperatorio (Padecimientos: Genéticos o dismorfológicos, Oncohematológicos, Neurológicos, Ortopédicos, Cardioneumológicos, Metabólicos, Cervicofaciales (excepto oídos, ojos y nariz), Otros)
 - B) Se tomarán y registrarán las siguientes medidas antropométricas:
 - a) **Peso(en gramos):** Después de vaciar tanto la vejiga como el recto, y después de desayunar. Se retira el calzado y la ropa abrigadora. Entonces se enciende la báscula electrónica marca SECA (se calibra a cero automáticamente) y se coloca al paciente en posición sedente; o si es incapaz de lograr dicha posición, en decúbito supino. Se registrará la el peso macado menos 500gramos. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.
 - b) **Estatura (en centímetros):** Se retira el calzado del paciente y se coloca al paciente en bipedestación con el cuello en posición neutra. Entonces se mide con un metro la distancia ente el talón y el bregma. En caso de que el paciente sea incapaz de adoptar dicha postura se realizará la medición con el paciente en decúbito supino en dos segmentos: el primero del talón a la espina iliaca antero superior con las extremidades extendidas, y el segundo de dicha espina al bregma*. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.
 - c) **Perímetro del cuello (en centímetros):** Con el paciente con el cuello en posición neutra se palpa la posición anterior del cuello en la línea media de abajo hacia arriba hasta localizar una prominencia traqueal. A ese nivel, con un metro se mide el perímetro cervical. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.
 - d) **Macroglosia:** Se observará al paciente la relación de la lengua con la cavidad bucal en el paciente despierto en reposo. Si la lengua en estas condiciones protruye más allá del reborde alveolar se clasificará como Funcional. Posteriormente se interrogará al cuidador sobre la capacidad del paciente para contener la lengua en la cavidad bucal. Si no existe esta capacidad se clasificará como anatómica.
 - e) **Arco maxilar, U (en milímetros):** Con una cinta métrica se mide la distancia entre los dos tragion (derecho e izquierdo) pasando por debajo del septum nasal (ANEXO 1). Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.
 - f) **Arco mandibular, L (en milímetros):** Con una cinta métrica se mide la distancia entre los dos tragion (derecho e izquierdo) pasando a través del pogonion (ANEXO1). Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

- C) Se calcularán y registrarán los siguientes:
- Cociente perímetro cervical/estatura (en centímetros): Resultado de la división del perímetro del cuello entre la estatura. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.
 - Índice mandibular modificado (en milímetros): Cociente obtenido al dividir el arco maxilar (U) entre el arco mandibular (L). (OxL). Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.
- D) Se les proporcionará a los padres la siguiente documentación:
- Una solicitud de estudio radiológico requisitada para una radiología simple lateral de cráneo.
 - Una solicitud de interconsulta dirigida al servicio de estomatología requisitada para valoración de la vía aérea para protocolo
 - Un representante del paciente deberá acudir a tramitar las citas tanto para la telerradiografía simple lateral de cráneo, como para la consulta externa de estomatología.
- 4) El paciente acudirá al servicio de imagenología; en donde se le tomará una telerradiografía simple lateral de cráneo (ANEXO 10)
- 5) Ya con la telerradiografía simple lateral de cráneo el paciente acudirá a la consulta externa de estomatología; dónde se evaluarán y registrarán las siguientes medidas cefalométricas realizadas sobre dicha telerradiografía:
- Ángulo mandibular-R: Utilizando una regla, se trazarán dos líneas a partir del punto más anterior e inferior de la mandíbula (mentón), una hacia el condileon y otra hacia el gonion (plano mandibular). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas (ANEXO 2). Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.
 - Medida de Wits: Utilizando una regla, se trazarán dos líneas: la primera entre la espina nasal anterior^{***} y la espina nasal posterior^{***} (plano maxilar o palatino); y la segunda entre el menton^{**} y el gonion^{**} (plano mandibular). Ambas líneas se prolongan hacia la región posterior de modo que se intersecten en un punto (V). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas y se marcará un punto que corresponda a la mitad de dicho ángulo(V'). Posteriormente se trazará una línea que una los puntos V y V' y se prolongará la misma en dirección anterior (plano oclusal funcional). Entonces se trazarán dos líneas perpendiculares a dicho plano: una hacia el punto A^{****} (línea AO) y otra hacia el punto B^{****} (línea BO). Finalmente se medirá la distancia entre las líneas AO y BO; la cual se interpretará de la siguiente manera:
 - Si la distancia es menor o igual a 1mm: CLASE I
 - Si la distancia es mayor a 1 y la línea BO se encuentra posterior a la línea AO : CLASE II
 - Si la distancia es mayor a 1 y la línea BO se encuentra posterior a la línea AO : CLASE III
 - Ángulo 1/NA: En una telertelerradiografía lateral de cráneo, utilizando una regla, se trazarán dos líneas: una que corresponda al eje axial del incisivo central (línea 1) y otra línea entre el nasion y el punto subespinal o A (línea NA). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas (ANEXO 4). Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.
- 6) El día programado de la cirugía los pacientes deberán acudir al quirófano. A los que cuenten con consentimiento informado y que hayan acudido a valoración antropométrica y cefalométrica:
- Se llevará a cabo el siguiente protocolo de manejo de vía aérea:
 - Se realizará inducción anestésica intravenosa.
 - Colocará una cánula orofaríngea de un radio lo más aproximado posible a una línea que una el ángulo de la mandíbula con el borde ipsilateral de la comisura bucal.
 - Colocará sobre la cara del paciente una mascarilla facial desechable con borde inflable (con una longitud lo más aproximada posible a una línea que una el nasión con el mentón) sellando gentilmente dicha mascarilla con la cara del paciente.
 - Aplicará ventilación con presión positiva a través de la mascarilla facial utilizando un circuito circular de ventilación desechable conectado a una máquina de anestesia en modo de ventilación manual con un flujo de oxígeno de 6L/min
 - Retirá gentilmente la cánula orofaríngea y realizará una laringoscopia (ANEXO 7)
 - Tratará de avanzar una sonda endotraqueal desechable a través de las cuerdas vocales del paciente
 - Si observa un grado de laringoscopia I-II, pero tiene dificultad para avanzar la sonda endotraqueal a través de las cuerdas vocales:
 - Colocará una guía metálica maleable para tubo endotraqueal por dentro de dicho tubo
 - Repetirá los pasos II-VI

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

- h) Si observa un grado de laringoscopia I-II, pero tiene dificultad para avanzar la sonda endotraqueal con guía metálica a través de las cuerdas vocales:
 - (I) Colocará campos quirúrgicos doblados debajo de la cabeza del paciente a modo de almohada de modo que el occipital del paciente quede alineado con la horquilla esternal del mismo
 - (II) Repetirá los pasos II-VI
- i) Si observa un grado de laringoscopia III-IV, o ya se realizaron tres intentos de laringoscopia fallidos, deberá decidir entre las siguientes opciones:
 - (I) Si se trata de un procedimiento de una duración estimada menor a 30 minutos, colocar una mascarilla laríngea (ANEXO 8) y realizar el procedimiento quirúrgico sin intubación endotraqueal
 - (II) Si no se trata de una urgencia, despertar al paciente y diferir el procedimiento quirúrgico
 - (III) Llamar a alguno de los servicios que cuentan con fibrobroncoscopio flexible (neumología u otorrinolaringología) para que realicen una intubación endotraqueal bajo visión con dicho instrumento (ANEXO 9)
- B) Después de la resolución del manejo de la vía aérea se registrarán las siguientes variables:
 - a) Método de intubación: (Laringoscopia, Mascarilla laríngea, Fibroscopía)
 - b) Número de intentos de laringoscopia
 - c) Éxito de la intubación (éxito o fracaso)
 - d) Grado de laringoscopia: Se realizará una laringoscopia convencional y se registrará la mejor visualización lograda en cuatro grados según las estructuras anatómicas observadas:
 - (I) Grado I, la epiglotis, los cartílagos aritenoides y las cuerdas vocales en toda su extensión
 - (II) Grado II, los cartílagos aritenoides, y las cuerdas vocales sólo parcialmente
 - (III) Grado III, la epiglotis
 - (IV) Grado IV, si no es posible observar ninguna estructura laríngea
 - e) Intubación difícil: Cuando se presente cualquiera de las siguientes situaciones:
 - (I) Laringoscopia grado III o IV,
 - (II) Imposibilidad de laringoscopia,
 - (III) Método de intubación = fibroscopía o mascarilla laríngea,
 - (IV) Número de intentos de laringoscopia mayor a 3
- C) Una vez asegurada la vía aérea del paciente, se tomará a cada paciente utilizando un fondo azul una fotografía digital de perfil con una resolución de dos megapíxeles a dos metros de distancia utilizando una cámara marca OLYMPUS sobre un tripié. En caso de que se haya decidido despertar al paciente, tomará dicha fotografía con el paciente dormido con la cánula orofaríngea en su lugar.
 - a) Posteriormente utilizando un programa de diseño gráfico trazará sobre las fotografías de perfil los siguientes ángulos (y lo registrará):
 - (I) Ángulo submandibular: En una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas a partir del punto más anteroinferior del rostro (mentón); una hacia el punto más inferior del trago (línea M) y la otra hacia el punto más anterior del cartilago tiroides (línea submandibular). Enseguida se medirá el ángulo formado por ambas líneas. (ANEXO 5)
 - (II) Ángulo mandibular-F: En una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas a partir del punto más anteroinferior del rostro (mentón); una hacia el punto más inferior del trago (línea M) y la otra hacia el ángulo de la mandíbula. Enseguida se medirá el ángulo formado por ambas líneas. (ANEXO 5)
 - (III) Resalte alveolar en milímetros): En una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas paralelas al borde anterior del cuello que pasen por entre los puntos más anteriores de los arcos maxilar y mandibular y se mide la distancia en centímetros entre ellas. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas. (ANEXO 6)

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño de la muestra fue calculado en base al artículo publicado por Murat I, et al⁶; en donde se reportó la frecuencia de intubación difícil en procedimientos anestésicos en menores de 18 años; la cual fue dividida en estratos etarios. Se encontró una proporción de dichos eventos de 0.036 en menores de un año y de 0.015 en pacientes de 1 a 7 años. De acuerdo a lo anterior al realizar el cálculo del tamaño de la muestra para este estudio con un alfa de 0.05 y una precisión del 5% resulta en 76 pacientes por cada factor (9 en total) del índice que se pretende construir. Entonces será necesario incluir un total de 684 pacientes + 20% de pérdidas; es decir, un total de 820 pacientes por cada estrato (2460 pacientes en total), para identificar la asociación de cada uno de estos factores y determinar la probabilidad para presentar el evento de desenlace.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se analizarán por separado los resultados en tres estratos de acuerdo a la edad del paciente: menores de un año, uno a tres años y mayores de tres años. Cada estrato se analizará de la siguiente manera:

Se realizará un análisis univariado por medio de pruebas de tendencia central para conocer las características de la muestra estudiada y así establecer el tipo de distribución de cada variable. Cuando se trate de variables numéricas continuas se realizará el cálculo de la media y la desviación estándar o la mediana con mínimos y máximos dependiendo del tipo de distribución (edad, peso, estatura, perímetro del cuello, cociente perímetro del cuello/estatura, índice mandibular modificado, ángulo mandibular-R, medida de Wits, ángulo 1/NA, ángulo submandibular, ángulo mandibular-F y resalte alveolar). Por otro lado, cuando las variables sean categóricas se obtendrán proporciones (sexo, estado físico, diagnóstico principal, diagnóstico preoperatorio, macroglosia, método de intubación, éxito o fracaso de la laringoscopia).

Se analizará la fuerza de la asociación de cada uno de los factores con el evento de desenlace a través de la obtención de razón de momios y posteriormente se ajustarán los covariados y se identificará si existe colinealidad o modificación del efecto mediante análisis bivariado de cada una de las variables de desenlace.

Posterior a este proceso, se obtendrán las razones de momios de los factores que hayan resultado significativos con la finalidad de identificar cuáles son los que predicen el evento de desenlace y combinarlo para establecer la probabilidad de presentar dificultad en la intubación.

Finalmente se construirá un cuadro en donde se analizará la probabilidad combinada de los factores significativos y así determinar la probabilidad de presentar el evento final al encontrarse varios factores en un mismo paciente.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

En acuerdo con los principios y las directrices que establece las buenas prácticas clínicas (BCP), con apoyo en lo previsto en la Ley General de Salud, en el reglamento de la ley General de Salud en Materia de prestación de Servicios de Atención Médica; y de conformidad con los principios enunciados en la Declaración de Helsinki adoptada por la 18°deg Asamblea Médica Mundial (Helsinki, 1964), revisada por la 29°deg Asamblea Médica Mundial (Tokio, 1975) y enmendada por la 35°deg Asamblea Médica Mundial (Venecia, 1983) y la 41°deg; Asamblea Médica Mundial (Hong Kong, 1989) -donde debe prevalecer el bienestar individual de los sujetos sometidos a estudio, por sobre los intereses de la ciencia y de la comunidad- este protocolo se llevará a cabo con la estricta observación de los principios científicos reconocidos y respeto por la integridad física de los pacientes involucrados para la obtención de resultados validos y aplicables a nuestra población de estudio, para ello se implementaran las medidas de seguridad adecuadas para la maniobra que se realizará en la intubación endotraqueal; para el tipo de población que se estudiará (pacientes pediátricos candidatos a cirugía mayor con anestesia general), y por las posibles complicaciones que pueden obtenerse con dicha maniobra. Sin embargo el nuestro es un estudio observacional y el ser incluido en este estudio no incrementa ninguno de los riesgos a los que de por sí serán sometidos los pacientes Por otro lado este estudio puede generar un conocimiento importante para distinguir en un futuro a los pacientes con alto riesgo de presentar intubación difícil y aplicar en ellos técnicas más seguras para dicho procedimiento con la finalidad de disminuir las complicaciones tanto a corto como a largo plazo asociadas a dicha situación.

Tal como establecen las buenas prácticas clínicas:

1. Los beneficios potenciales de este estudio para la sociedad son mayores que los riesgos que correrán los participantes del estudio; pues no se añadirán riesgos importantes a los pacientes que participen en el mismo.
2. Se tomarán en consideración los derechos, la seguridad y el bienestar de los sujetos del estudio.
3. El estudio se realizará cumpliendo el protocolo que ha recibido previamente la aprobación o la opinión favorable del comité de revisión institucional (CRI) o del comité ético independiente (CEI).
4. Este estudio es sólido desde el punto de vista científico y estarán descritos en un protocolo claro y detallado.
5. Se obtendrá del padre, madre o tutor de cada sujeto la autorización con conocimiento de causa previa a la participación en este estudio.
6. Médicos y odontólogos calificados se encargarán de la atención médica de los sujetos del estudio y de cualquier decisión médica tomada en su beneficio.
7. En virtud de la educación, la formación y la experiencia, estos profesionales estarán adecuadamente calificados para realizar su cometido en lo que respecta al estudio y a los sujetos que participan en este.
8. El registro, la gestión y el almacenamiento de toda la información del estudio clínico serán adecuados para que la notificación, la interpretación y la verificación del estudio sean precisas.
9. Se protegerá la confidencialidad de los registros que pudieran revelar la identidad de los sujetos, respetando las reglas de privacidad y de confidencialidad de acuerdo con

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

los requisitos normativos aplicables.

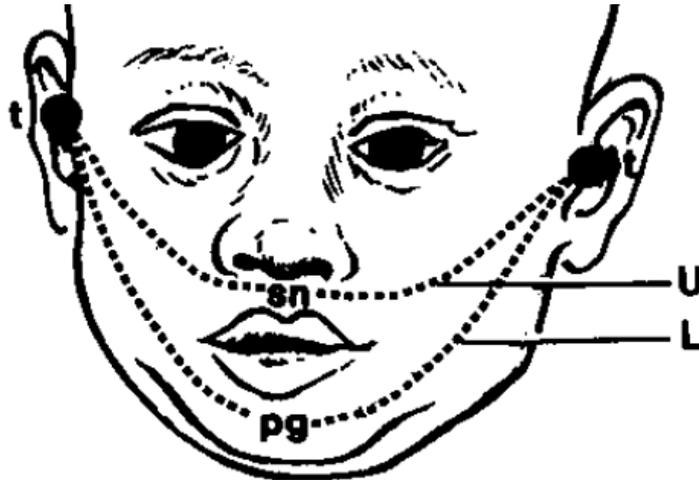
10. Se garantizará que todas las personas implicadas respeten la confidencialidad de cualquier información acerca de los sujetos del ensayo.
11. Se implantarán sistemas con procedimientos que garanticen la calidad de cada aspecto del estudio.
12. Se dará al padre, madre o tutor información oral y escrita concerniente al estudio, y se obtendrá el consentimiento informado firmado y fechado por el sujeto previamente a su participación.
13. Se recogerá, registrarán y notificarán los datos de forma correcta tanto en el cuaderno de recogida de datos (CRD) como en la historia clínica.
14. Se facilitará el acceso a los datos / documentos originales para la monitorización del ensayo, auditorías e inspecciones r reguladoras.
15. Se informará regularmente al CEI de la marcha del estudio
16. Se guardarán los documentos de consentimiento informado firmados, la lista de códigos de identificación de los pacientes, los CRD editados y el resto de los documentos del estudio durante 2 años tras la finalización del mismo.
17. Se guardará la historia clínica de los sujetos y otros datos originales del estudio el máximo tiempo posible que permita el archivo de la institución.

CRONOGRAMA

	Enero/2012	Febrero/2012- Febrero/2014	Marzo/2014	Abril/2014	Mayo/2014
Autorización del proyecto					
Realización del estudio					
Recolección de datos					
Análisis de resultados					
Elaboración de informe final					
Presentación de resultados					
Envío de resultados para publicación					

ANEXOS

ANEXO 1: MEDICIÓN DE LOS ARCOS MAXILAR (U) Y MANDIBULAR (L)



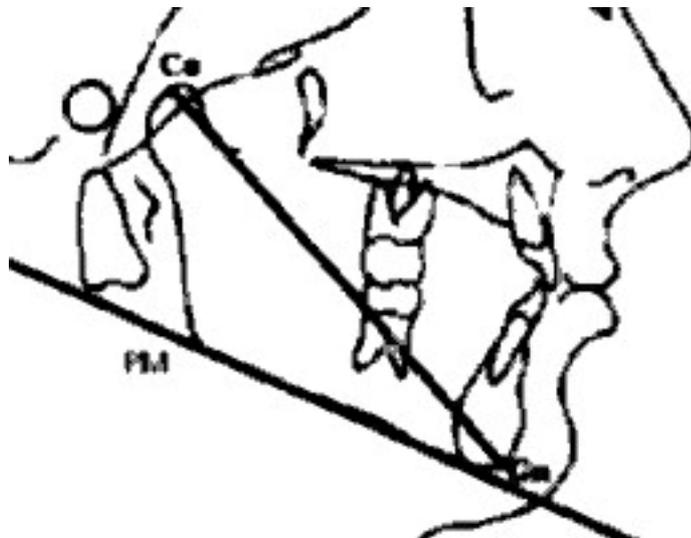
Arco maxilar, U (en milímetros): Con una cinta métrica se mide la distancia entre los dos tragion, t*(derecho e izquierdo) pasando por debajo del septum nasal, sn

Arco mandibular, L (en milímetros): Con una cinta métrica se mide la distancia entre los dos tragion, t*(derecho e izquierdo) pasando a través del pogonion, pg**

*TRAGION Punto localizado justo a nivel del trago de la oreja

**POGONIÓN(pg) El punto más prominente de la línea media de la mandíbula. También conocido como punto mentoniano.

ANEXO 2: MEDICIÓN DEL ÁNGULO MANDIBULAR-R

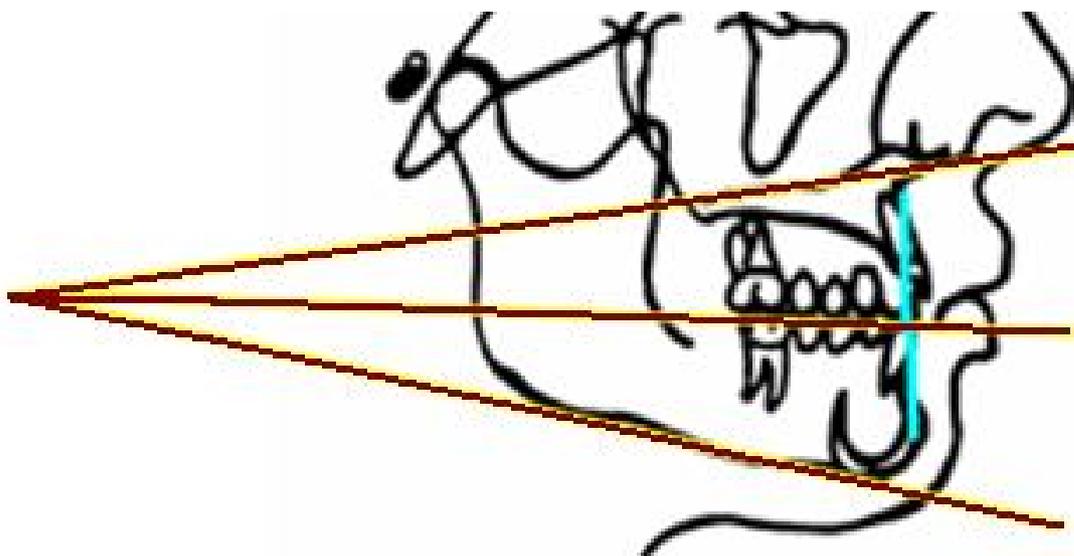


En una telertelerradiografía lateral de cráneo, utilizando una regla, se trazarán dos líneas a partir del punto más anterior e inferior de la mandíbula (mentón), una hacia el condileon** y otra hacia el gonion**(plano mandibular). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.

**CONDILEON El punto más superior y posterior del ángulo de la mandíbula

**GONION El punto más posterior e inferior de la silueta del ángulo mandibular

ANEXO 3: MEDICIÓN DE LA MEDIDA DE WITS



En una telerradiografía lateral de cráneo, utilizando una regla, se trazarán dos líneas: la primera entre la espina nasal anterior* y la espina nasal posterior* (plano maxilar o palatino); y la segunda entre el menton* y el gonion* (plano mandibular). Ambas líneas se prolongan hacia la región posterior de modo que se intersecten. Ambas líneas se prolongan hacia la región posterior de modo que se intersecten en un punto (V). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas y se marcará un punto que corresponda a la mitad de dicho ángulo(V'). Posteriormente se trazará una línea que una los puntos V y V' y se prolongará la misma en dirección anterior (plano oclusal funcional). Entonces se trazarán dos líneas perpendiculares a dicho plano: una hacia el punto A**(línea AO) y otra hacia el punto B**(línea BO). Finalmente se medirá la distancia entre las líneas AO y BO. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas

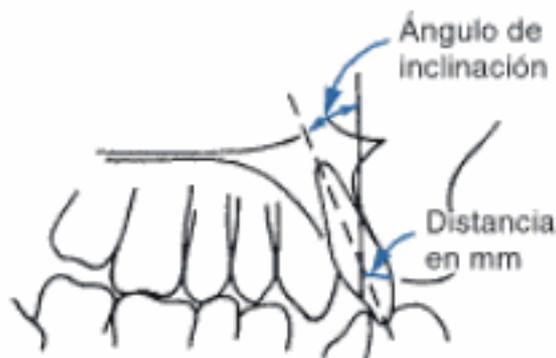
*MENTON El punto más inferior de la curvatura inferior de la sínfisis mentoneana.

*GONION El punto más posterior e inferior de la silueta del ángulo mandibular

**ESPINA NASAL ANTERIOR El punto más anterior de la espina nasal anterior del maxilar

**ESPINA NASAL POSTERIOR El punto más posterior de la espina nasal posterior del maxilar

ANEXO 4: MEDICIÓN DEL ÁNGULO 1/NA

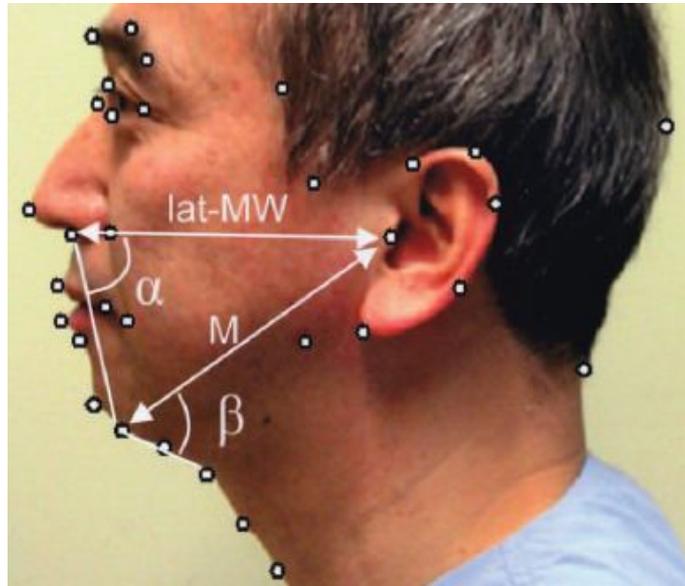


En una telerradiografía lateral de cráneo, utilizando una regla, se trazarán dos líneas: una que corresponda al eje axial del incisivo central (línea 1) y otra línea entre el nasion* y el punto subespinal o A** (línea NA). Con un goniómetro o transportador se medirá el ángulo formado por ambas líneas. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.

*NASION Punto más anterior de la sutura fronto-nasal

**PUNTO A (PUNTO SUBESPINAL) Punto más posterior de la concavidad del contorno anterior del maxilar entre la espina nasal y un incisivo central superior

ANEXO 5: MEDICIÓN DEL ÁNGULO SUBMANDIBULAR (β) Y ÁNGULO MANDIBULAR-F



ÁNGULO SUBMANDIBULAR: En una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas a partir del punto más anteroinferior del rostro (mentón); una hacia el punto más inferior del trago (línea M) y la otra hacia el punto más anterior del cartílago tiroides (línea submandibular). Enseguida se medirá el ángulo formado por ambas líneas.

ANGULO MANDIBULAR-F: Con un marcador se delinea en la piel del paciente el ángulo mandibular. Posteriormente en una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas a partir del punto más anteroinferior del rostro (mentón); una hacia el punto más inferior del trago (línea M) y la otra hacia el ángulo de la mandíbula. Enseguida se medirá el ángulo formado por ambas líneas



ANEXO 6: MEDICIÓN DEL RESALTE ALVEOLAR (O)

En una fotografía de perfil, utilizando un programa de diseño, se trazarán dos líneas paralelas al borde anterior del cuello que pasen por entre los puntos más anteriores de los arcos maxilar y mandibular y se mide las distancia en centímetros entre ellas. Se realizarán dos mediciones y se registrará el promedio de ellas.

ANEXO 7: TÉCNICA DE INTUBACIÓN POR LARINGOSCOPIA DIRECTA

La técnica de laringoscopia que se empleará en este protocolo es la siguiente:

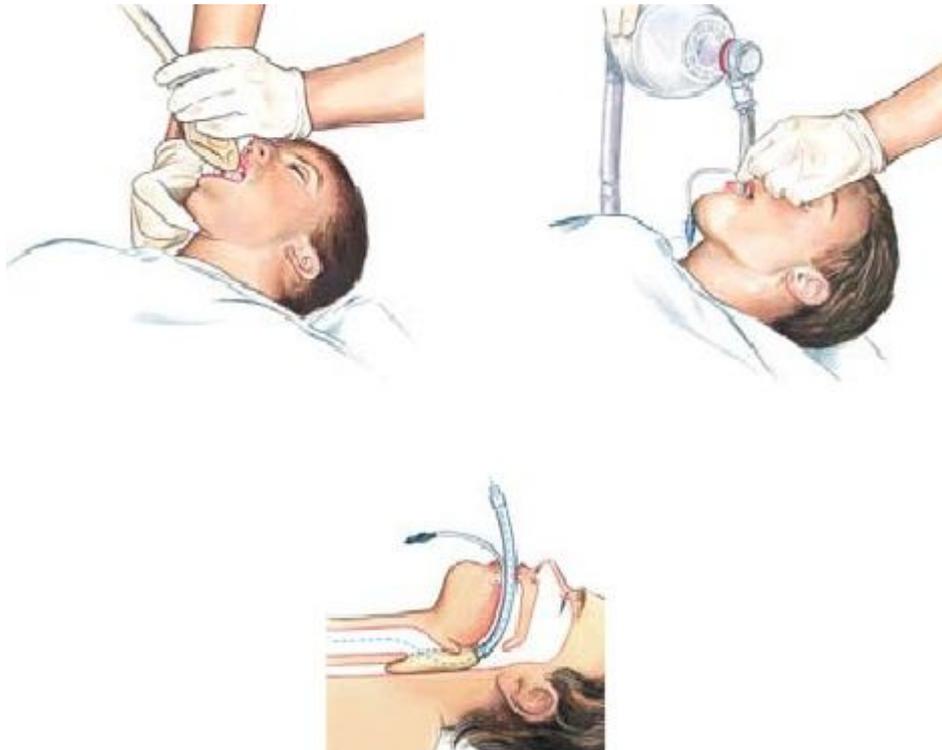
1. Colocar al paciente bajo anestesia general en decúbito supino.
2. Hiperextender ligeramente el cuello y realizar una suave tracción del mentón para lograr la apertura bucal
3. Empuñando el mango del laringoscopio con la mano izquierda del operador, se introduce el laringoscopio encendido con la hoja adecuada para la edad (menor de 3Kg: hoja 0 recta, menor de 2 años a partir de 3Kg: hoja 1 Recta, de 2 a 6 años: hoja 2 curva, de 6 a 8 años: hoja 3 curva) desde la comisura labial derecha realizando un ligero movimiento hacia la izquierda hasta llegar a la línea media.
4. Un ayudante realizará un desplazamiento gentil de la tráquea en las direcciones: posterior, cefálica y hacia la derecha
5. Realizar una tracción gentil de los tejidos en dirección caudal y anterior
 - A. Si se usa hoja recta colocar la punta de dicha hoja sobre la epiglotis
 - A. Si se usa hoja curva colocar la punta de la misma en el espacio entre la glotis y la epiglotis (vallécula)
2. Se calculará el diámetro interno en milímetros($\pm 0.5\text{mm}$) de la sonda endotraqueal desechable de acuerdo a la siguiente fórmula: $(\text{edad}+16)/4$

ANEXO 8: TÉCNICA DE COLOCACIÓN DE MASCARILLA LARÍNGEA

La técnica de colocación de mascarilla laríngea que se empleará en este protocolo es la siguiente:

1. Elegir la mascarilla laríngea adecuada según el peso del paciente
2. Insuflar la mitad del volumen correspondiente a la capacidad total de la mascarilla laríngea elegida
3. Colocar al paciente bajo anestesia general en decúbito supino.
4. Hiperextender ligeramente el cuello y realizar una suave tracción del mentón para lograr la apertura bucal
5. Introducir la mascarilla laríngea elegida en la laringe y hacerla avanzar hasta encontrar resistencia
6. Inflar el manguito de la mascarilla laríngea hasta la capacidad total
7. Conectar la mascarilla laríngea al circuito de ventilación

TAMAÑOS DE MASCARILLAS LARÍNGEAS.		
Tamaño	Peso del paciente	Máximo volumen en manguito de aire
1	menores de 5 kg	4 ml
1.5	5 a 10 kg	7 ml
2	10 a 20 kg	10 ml
2.5	20 a 30 kg	14 ml
3	30 kg de adulto pequeño	20 ml
4	adultos 50-70 kg	30 ml
5	adultos grandes desde 70 hasta 100 kg	40 ml
6	adultos de más de 100 kg	50 ml



ANEXO 9: TÉCNICA DE INTUBACIÓN POR FIBROSCOPIA

La técnica de intubación por fibroscopia que se empleará en este protocolo es la siguiente:

1. Lubricar la superficie de la fibra del fibrobroncoscopio con jalea hidrosoluble
2. Colocar al paciente bajo anestesia general en decúbito supino.
3. Hiperextender ligeramente el cuello y realizar una suave tracción del mentón para lograr la apertura bucal
 - A) En caso de apertura bucal limitada se elegirá la vía nasal; para lo cual:
 - a) Se elegirá un tubo con globo con alma de acero por su edad según la fórmula: $(\text{edad en años}/4)+3$
 - b) Se realizará una exploración visual para determinar cuál es la narina de mayor diámetro
 - c) Se aplicarán 1mcg/Kg de epinefrina de manera tópica en la narina elegida mediante un hisopo empapado en 0.2ml/kg de una solución de epinefrina 1:20 000
 - d) Se colocará dicho tubo endotraqueal elegido con el globo completamente desinflado a través de la narina con el diámetro mayor hasta pasar el globo a la faringe
 - e) Se introducirá el fibroscopio a través del tubo endotraqueal colocado en la narina
 - B) En caso de una apertura bucal adecuada:
 - a) Se colocará una boquilla bloqueadora de mordida
 - b) Se ajustará el tubo endotraqueal elegido en la parte superior del fibroscopio
 - c) Se introducirá el fibroscopio a través de la boquilla bloqueadora de mordida
4. Se sostendrá la cabeza del fibroscopio con la mano derecha, el dedo pulgar sobre la palanca de control; mientras que la mano izquierda sostendrá la fibra y la manipulará;
5. Se avanzará el equipo hasta que se visualicen las cuerdas vocales y se avanzará la fibra a través de las mismas, avanzando hasta ver los anillos traqueales e identificar la carina,

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

6. Inmediatamente con un movimiento continuo se deslizará el tubo hacia el interior de la tráquea, colocándolo supracarinal,
7. A continuación se retirará el fibroscopio y se auscultarán ambos campos pulmonares para corroborar su ventilación adecuada y simétrica.



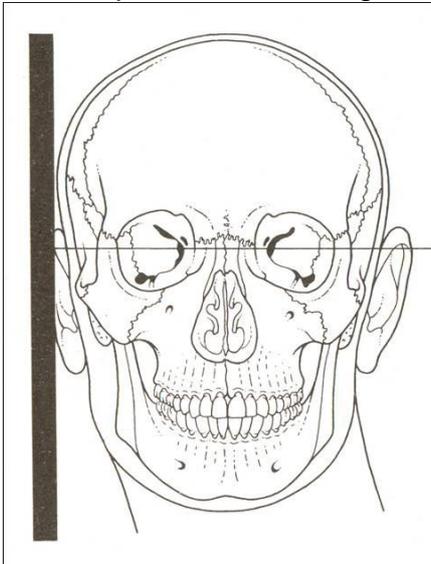
Figura 2. Intubación nasotraqueal con fibroscopio



Figura 3. Intubación orotraqueal con fibroscopio

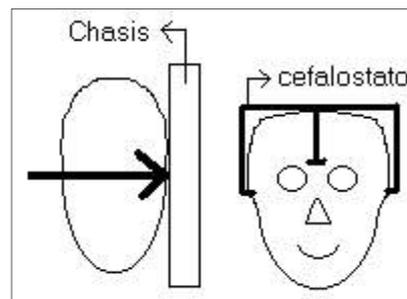
ANEXO 10: TÉCNICA DE TOMA DE TELERRADIOGRFÍA SIMPLE LATERAL DE CRÁNEO

La técnica para la toma de las telerradiografías simples laterales de cráneo que se empleará en este protocolo es la siguiente:



Especificaciones técnicas

- ▲ Distancia foco película mínima de 1.8 m (telertelerradiografía).
- ▲ Rayo central a nivel del trago
- ▲ Habitual filtro para tejidos blandos
- ▲ Plano sagital paralelo al chasis
- ▲ Plano horizontal (orbitomeatal o nasion-biauricular) paralelo al piso
- ▲ Empleando cefalostato
- ▲ Se coloca un objeto radiopaco pendiente a través del cráneo (plomada)



ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

CARTA DE CONSENTIMIENTO

CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN

Por este medio y en acuerdo a las Buenas Prácticas Clínicas, en este acto otorgo el consentimiento bajo forma voluntaria como padre, madre o tutor, directamente responsable del cuidado y atención del paciente, formar parte del estudio que se realiza en el Servicio de Anestesiología del Instituto Nacional de Pediatría, llamado ***“Índice de evaluación de la vía aérea pediátrica del INP como predictor de intubación difícil en niños menores de 6 años con extensión normal del cuello”***

Se me ha informado que mi hijo (a) tiene el diagnóstico de _____ . Para poder alcanzar esta posibilidad de curación es necesario dar tratamiento quirúrgico mediante el siguiente procedimiento: _____ .

Para poder realizar este último es necesario que mi hijo sea sometido a anestesia general.

La anestesia general es un estado en el cual mediante diversos medicamentos se inhiben temporalmente las funciones cerebrales, de un modo tan profundo que se pierde el estímulo que genera los movimientos respiratorios; es decir, el paciente deja de respirar espontáneamente de manera transitoria. Para poder mantener la oxigenación de un paciente bajo anestesia general es necesario conectarlo a un circuito a través del cual se pueda inyectar oxígeno a sus pulmones de manera artificial. Para poder realizar dicho método de oxigenación pulmonar es necesario colocar un tubo desechable en la tráquea del paciente mediante un procedimiento llamado intubación endotraqueal.

La dificultad técnica para lograr la intubación endotraqueal se llama intubación difícil. En la mayoría de los casos la intubación difícil se asocia a lesiones involuntarias por parte del anesthesiólogo en las estructuras de la boca. Sin embargo en casos graves, puede llevar a la privación parcial o total de oxígeno al paciente. En esta situación puede faltar el oxígeno a órganos muy importantes; como lo son el cerebro y el corazón. Si falta oxígeno en dichos órganos se pueden desencadenar paro cardíaco, lesión cerebral e incluso la muerte. El riesgo de que se presente una intubación difícil en niños sanos es de 0.08-0.095%. La incidencia de intubación difícil es mayor en niños con anomalías craneofaciales, con tumores en el cuello y en menores de un año. El riesgo de que no sea posible la intubación endotraqueal es de 0.13-0.3%.

En los casos en los cuales se supone con anterioridad la intubación difícil, se pueden utilizar aparatos más sofisticados para realizar dicho procedimiento de manera más segura. Sin embargo no se han descubierto aún de manera científica los factores asociados a la presentación de la intubación difícil en niños.

1.- ¿En qué consiste este estudio? :

Consiste en realizar varias mediciones no invasivas (no dolorosas) en la cara y cuello de los niños que requieren ser sometidos a anestesia general para un procedimiento quirúrgico y registrar si se presentaron o no dificultades para la intubación endotraqueal. Lo anterior con la intención de encontrar si alguna de las mediciones antes mencionadas se asocia a la presentación de intubación difícil y al encontrarlas en un futuro, poder prever esta situación y tomar medidas que mejoren la seguridad del paciente.

2.- ¿Cómo se realiza? :

El estudio consiste en realizar varias mediciones con una cinta métrica en la cara y cuello de los niños. Posteriormente se les tomará una radiografía simple de su cabeza de perfil y sobre ella se realizarán más mediciones. Por último se les tomará una fotografía de perfil cuando se encuentren anestesiados y se realizarán en ella más mediciones. Dicho estudio se realizará durante 1 año aproximadamente.

3.- ¿Puede tener alguna complicación? :

El paciente que es sometido a un procedimiento quirúrgico con anestesia general se expone a muchos riesgos. Algunos de estos riesgos son inherentes al procedimiento quirúrgico (hemorragia, infección, alteraciones funcionales o estéticas). Estos riesgos deberán ser referidos a usted verbalmente por el médico que va a operar a su hijo(a) y deberán venir especificados en la “Hoja de consentimiento bajo información de procedimiento quirúrgico”. Otros riesgos se asocian a la exposición a productos sanguíneos (en caso de requerir transfusión de los mismos) o medicamentos antes desconocidos para el organismo, ante los cuales se puede presentar alguna reacción alérgica. Estos riesgos deberán ser referidos a usted verbalmente por el médico que va a anestesiarse a su hijo(a) y deberán venir especificados en la “Hoja de consentimiento bajo información de

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

procedimiento anestésico". Por último se encuentran los riesgos propios de la intubación endotraqueal, que son las lesiones bucales, la falta de oxígeno a órganos vitales y la necesidad de realizar procedimientos

quirúrgicos de urgencia en la tráquea para poder resolver dicha falta de oxígeno en casos urgentes. La participación en este estudio no aumenta ninguno de los riesgos antes mencionados; pues se trata de un estudio observacional. De cualquier modo, en todos los pacientes que sean sometidos a anestesia general se toman las medidas necesarias para tratar de prevenir estos efectos no deseados y en caso de presentarse tratarse de manera oportuna evitando complicaciones. En caso de presentar algún efecto no deseado, se notificará al médico tratante, al investigador titular de este protocolo, al comité de investigación, de ética y a su familiar; se iniciará el tratamiento específico para el tipo de complicación, y se vigilarán las condiciones clínicas de paciente.

Ante todo lo anterior estoy enterado y acepto que tal procedimiento forma parte del manejo que mi paciente requiere y de los beneficios que con ellos se pretende lograr, del mismo modo estoy consciente y se me ha explicado el procedimiento a realizar.

Al firmar esta carta hago constar que he sido informado de los riesgos que corre mi paciente, conozco el estado actual de su enfermedad y el procedimiento al que será sometido, y que en caso de complicaciones derivadas de factores propios de la enfermedad de mi paciente, como factores externos que pueden modificar el estado; así como situaciones de urgencia que pueden presentarse en cualquier momento durante y posterior al manejo de mi paciente y que no son previsible; autorizo al personal de la Institución para que actúe con libertad prescriptiva bajo los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica.

En caso de no aceptar que mi paciente ingrese al estudio, esto no modificará en forma alguna el tratamiento que se realice a mi paciente en las mejores condiciones posibles. También se me ha aclarado que en caso de aceptar su inclusión en el estudio, puedo decidir no continuar con el estudio en cualquier momento y no habrá ninguna sanción por este motivo.

Cabe mencionar que la información que se obtenga de mi paciente se mantendrá en absoluta confidencialidad y respeto por parte de los investigadores de dicho protocolo; se me informarán los resultados obtenidos y su inclusión a dicho estudio no causará ningún costo para el paciente. Así mismo el paciente no recibirá ninguna remuneración económica por su participación en este estudio.

Se otorga el presente Consentimiento Bajo Información en la Ciudad de México, Distrito Federal a los _____ días del mes de _____ del año _____

Nombre completo y firma del padre: _____

Nombre completo y firma de la madre: _____

Dirección: _____

Nombre y firma de testigo: _____

Nombre y firma de testigo: _____

Investigador responsable: Dr. Ignacio Vargas Aguilar.
Av. Insurgentes Sur 3700-C, Col. Insurgentes Cuicuilco, Coyoacán, 04530
México, D.F. Tel: 10840900 Extensión: 1274, 1284, 1287, 1276

Presidente de la Comisión de Ética del INP: Dra. Matilde Ruíz García
Tel: 10840900 Extensión: 1581

Presidente de la Comisión de Investigación del INP: Dr. Francisco Javier Espinosa Rosales
Tel: 10840900 Extensión: 1881, 1151

*Se dará copia del consentimiento informado al familiar responsable, se guardará esta carta de consentimiento informado durante los próximos 5 años y se asegurará la confidencialidad de los pacientes.

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

HOJA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN I

FECHA					
D	D	M	M	A	A

APELLIDO PATERNO										APELLIDO MATERNO									

NOMBRE(S)														

NÚMERO DE REGISTRO					

DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

EDAD		
		años
		meses
		días

ESTADO FÍSICO	
	ASA I
	ASA II
	ASA III
	ASA IV
	ASAV
	ASA VI

DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO	
Especificar	
	Del cráneo y su contenido
	De la cara (excepto boca)
	Be boca y faringe
	De cuello
	De tórax
	De abdomen
	De pelvis
	De columna
	De extremidades

SEXO	
	FEMENINO
	MASCULINO

DIAGNÓSTICO PRINCIPAL	
Especificar	
	Genéticos o dismorfológicos (excepto cara)
	Oncohematológicos
	Neurológicos
	Ortopédicos
	Cardioneumológicos
	Metabólicos
	Cervicobucales (incluyendo faringe)
	Dismorfias faciales
	Otros

DATOS ANTROPOMÉTRICOS

ESTATURA		
		centímetros

COCIENTE PERÍMETRO DEL CUELLO / ESTATURA			
		.	centímetros

PERÍMETRO DEL CUELLO		
		centímetros

PESO			
		,	gramos

ARCO MAXILAR		
		milímetros

ÍNDICE MANDIBULAR MODIFICADO			
		.	milímetros

ARCO MANDIBULAR		
		milímetros

MACROGLOSIA	
	Ninguna
	Funcional
	Anatómica

HOJA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN II

FECHA					
D	D	M	M	A	A

APELLIDO PATERNO										APELLIDO MATERNO									

NÚMERO DE REGISTRO					

NOMBRE(S)																	

MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS

ÁNGULO MANDIBULAR-R				
		.		grados

ÁNGULO 1/NA				
		.		grados

+ DISTANCIA AO-BO				
				milímetros

MEDICIÓN DE WITS	
	Clase I
	Clase II
	Clase III

MEDIDAS FOTOGRÁFICAS

ÁNGULO SUBMANDIBULAR				
		.		grados

ÁNGULO MANDIBULAR-F				
		.		grados

RESALTE ALVEOLAR		
		milímetros

DESENLACE

MÉTODO DE INTUBACIÓN	
	Laringoscopia
	Mascarilla laríngea
	Fibroscopia

GRADO DE LARINGOSCOPIA	
	Grado I
	Grado II
	Grado III
	Grado IV

NÚMERO DE INTENTOS DE LARINGOSCOPIA	

INTUBACIÓN	
	Exitosa
	Fallida

INTUBACIÓN	
	Fácil
	Difícil

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Difficult Airway Management "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*. 98(5):1269-1277, May 2003
2. Samssoon GL, Young JR. "Difficult tracheal intubation: a retrospective study" *Anaesthesia* 1987;42:487-490.
3. Lyons G "Failed intubation. Six years' experience in a teaching maternity unit" *Anaesthesia*. 1985 Aug;40(8):759-62.
4. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ "The unanticipated difficult airway with recommendations for management" *Can J Anaesth*. 1998 Aug;45(8):757-76
5. Tong DC, Beus J, Litman RS. "The Children's Hospital of Philadelphia Difficult Intubation Registry". *Anesthesiology* 2007; 107: A1637.
6. Murat I, Constant I, Maud'huy H. "Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period" *Pediatr Anesth* 2004; 14: 158-166.
7. Nafiu OO, Reynolds PI, Bamgbade OA "Childhood body mass index and perioperative complications" *Paediatr Anaesth*. 2007 May;17(5):426-30
8. Weiss M, Engelhardt T "Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway" *Paediatr Anaesth*. 2010 May;20(5):454-64
9. Nargoizian C. "The airway in patients with craniofacial abnormalities" *Paediatr Anaesth*. 2004 Jan;14(1):53-9
10. Williamson JA, Webb RK: Difficult intubation: an analysis of incident reports. *Anaesthesia and Intensive Care* 2000; 21: 602-607
11. Langeron O, Masso E: Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology* 2000; 92: 1229-36
12. Frerk CM, Till CBW: Difficult intubation: thyromental distance and the atlanto-occipital gap. *Anaesthesia* 1996; 51: 738-40
13. Savva D: Prediction of difficult tracheal intubation. *British Journal of Anaesthesia* 1994; 73: 149-53
14. Nath G, Sekar M: Predicting difficult intubation- A comprehensive scoring system. *Anaesthesia and Intensive Care* 1997; 25: 482-86
15. Wilson ME, Spiegelhalter D: Predicting difficult intubation. *British Journal of Anaesthesia* 1988; 61: 211-6
16. Kheterpal S, Han R: Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology* 2006; 105: 885-91
17. Naguib M, Scamman F: Predictive Performance of Three Multivariate Difficult Tracheal Intubation Models. *Anesthesia & Analgesia* 2006; 102: 818-24
18. Boisson-Bertrand D, Bourgain JL, Camboulives J [Difficult intubation. French Society of Anesthesia and Intensive Care. A collective expertise] *Annales Francaises d'Anesthésie et de Réanimation* 1996; 15: 207-14
19. Ezri T, Warters D: The Incidence of Class "Zero" Airway and the Impact of Mallampati Score, Age, Sex, and Body Mass Index on Prediction of Laryngoscopy Grade. *Anesthesia & Analgesia* 2001; 93: 1073-5
20. Whittle A, Marshall I: Neck soft tissue and fat distribution: comparison between normal men and women by magnetic resonance imaging. *Thorax* 1999; 54: 323-8
21. Türkan S, Y: A: Should We Reevaluate the Variables for Predicting the Difficult Airway in Anesthesiology? *Anesthesia & Analgesia* 2002; 94: 1340-4
22. Suzuki N, Isono S: Submandible Angle in Nonobese Patients with Difficult Tracheal Intubation. *Anesthesiology* 2007; 106
23. Ezri T, B. M: Increased body mass index per se is not a predictor of difficult laryngoscopy. *Canadian Journal of Anesthesia* 2003; 50: 179-83
24. Carlos F, Cobo J: Vía aérea difícil: interacciones entre ortodoncia y anestesiología. *RCOE* 2005; 10: 187-95
25. Calder I, Calder J: Difficult direct laryngoscopy in patients with cervical spine disease. *Anaesthesia* 1995; 50: 756-63
26. Khan ZH, Kashfi A: A Comparison of the Upper Lip Bite Test (a Simple New Technique) with Modified Mallampati Classification in Predicting Difficulty in Endotracheal Intubation. *Anesthesia & Analgesia* 2003; 96: 595-9

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

27. Mallampati SR, Gatt SP: A clinical sign to predict difficult tracheal intubation. A prospective study. *Canadian Anesthesiologist Society Journal* 1985; 32: 429-34
28. Lewis M, Keramati S: What is the best way to determine oropharyngeal classification and mandibular space length to predict difficult laryngoscopy? *Anesthesiology* 1994; 81: 69-74
29. Calder I, Picard J: Mouth opening: A new angle. *Anesthesiology* 2003; 99: 799-801
30. Lee A, Fan LTY: A Systematic Review (Meta-Analysis) of the Accuracy of the Mallampati Tests to Predict the Difficult Airway. *Anesthesia & Analgesia* 2006; 102: 1867-78
31. Mashour GA: Mouth Opening, Craniocervical Extension, and Laryngoscopic Positioning. *Anesthesiology* 2004; 100: 1623-4
32. Schmitt HJ, M. K: Ratio of Patient's Height to Thyromental Distance Improves Prediction of Difficult Laryngoscopy. *Anaesthesia and Intensive Care* 2002; 30: 763-5
33. Bellhouse CP, Dore C: Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh laryngoscope. *Anaesthesia and Intensive Care* 1988; 16: 329-37
34. Urakami Y, Takenaka I: The Reliability of the Bellhouse Test for Evaluating Extension Capacity of the Occipitoatlantoaxial Complex. *Anesthesia & Analgesia* 2002; 95: 1437-41
35. Ramadhani S, Mohamed L: Sternomental distance as the sole predictor of difficult laryngoscopy in obstetric anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 1996; 77: 312-16
36. Takenaka I, Iwagaki T: Preoperative evaluation of extension capacity of the occipitoatlantoaxial complex in patient with rheumatoid arthritis: comparison between the Bellhouse test and a new method, hyomental distance ratio. *Anesthesiology* 2006; 104: 680-5
37. Huh J, Shin H-Y: Diagnostic Predictor of Difficult Laryngoscopy: The Hyomental Distance Ratio. *Anesthesia & Analgesia* 2009; 108: 544-8
38. Kamalipour H, Bagheri M: Lateral neck radiography for prediction of difficult orotracheal intubation. *European Journal of Anaesthesiology* 2005; 22: 689-693
39. Chou H-C, T.L. W: Mandibulohyoid distance in difficult laryngoscopy. *British Journal of Anaesthesia* 1993; 71: 335-9
40. Naguib M, Malabarey T: Predictive models for difficult laryngoscopy and intubation. A clinical, radiologic and three-dimensional computer imaging study. *Canadian Journal of Anesthesia* 1999; 46: 748-59
41. Mashour GA, Sandberg WS: Craniocervical Extension Improves the Specificity and Predictive Value of the Mallampati Airway Evaluation. *Anesthesia & Analgesia* 2006; 103: 1256-9
42. Shiga T, Wajima Z: Predicting difficult intubation in apparently normal patients. *Anesthesiology* 2005; 103: 429-37
43. Ayoub C, Baraka A: A new cut-off point of thyromental distance for prediction of difficult airway. *Middle East Journal of Anesthesiology* 2000; 15: 619-33
44. Krobbuaban B, Diregpoke S: The Predictive Value of the Height Ratio and Thyromental Distance: Four Predictive Tests for Difficult Laryngoscopy. *Anesthesia & Analgesia* 2005; 101: 1542-5
45. Karkouti K, Rose K: Predicting difficult intubation: a multivariable analysis. *Canadian Journal of Anesthesia* 2000; 47: 730-9
46. Pilkington S, Carli F: Increase in Mallampati score during pregnancy. *British Journal of Anaesthesia* 1995; 74: 638-42
47. Brodsky JB, Lemmens HJ: Morbid Obesity and Tracheal Intubation. *Anesthesia & Analgesia* 2002; 94: 732-6
48. Mashour GA, Ketherpal S: The Extended Mallampati Score and a Diagnosis of Diabetes Mellitus Are Predictors of Difficult Laryngoscopy in the Morbidly Obese. *Anesthesia & Analgesia* 2008; 107: 1919-23
49. Hiremath AS, Hillman DR: Relationship between difficult tracheal intubation and obstructive sleep apnea. *British Journal of Anaesthesia* 1998; 80: 606-11
50. Kim JA, Lee JJ: Preoperative predictors of difficult intubation in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Canadian Journal of Anesthesia* 2006; 53: 393-97
51. Nadal J, Fernandez B: The palm print as a sensitive predictor of difficult laryngoscopy in diabetics. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1998; 42: 199-203
52. Vani V, S. K: The palm print as a sensitive predictor of difficult laryngoscopy in diabetics: a comparison with other airway evaluation indices. *Journal of Postgraduate Medicine* 2000; 46: 75-79

ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA PEDIÁTRICA DEL INP COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL EN NIÑOS MENORES DE SEIS AÑOS CON EXTENSIÓN NORMAL DE CUELLO

53. Mashour GA, Stallmer ML: Predictors of Difficult Intubation in Patients With Cervical Spine Limitations. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* 2008; 20: 110-5
54. Kopp VJ, Bailey A, Calhoun PE: Utility of the Mallampati classification for predicting difficult intubation in pediatric patients *Anesthesiology* 1995;83:3A1147
55. Nafiu OO, Burke CC, Gupta R: Association of neck circumference with perioperative adverse respiratory events in children. *Pediatrics*. 2011 May;127(5):e1198-205
56. Han R, Tremper K: Grading scale for mask ventilation. *Anesthesiology* 2004; 101: 267
57. Gonzalez H, Minville V: The Importance of Increased Neck Circumference to Intubation Difficulties in Obese Patients. *Anesthesia & Analgesia* 2008; 106: 1132-6
58. Arné J, Descoins P: Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery. *British Journal of Anaesthesia* 1998; 80: 140-6
59. El-Ganzouri AR, McCarthy RJ: Preoperative Airway Assessment: Predictive Value of a Multivariate Risk Index. *Anesthesia & Analgesia* 1996; 82: 1197-204
60. Merah NA, Wong DT: Modified Mallampati test, thyromental distance and inter-incisor gap are the best predictors of difficult laryngoscopy in West Africans. *Canadian Journal of Anesthesia* 2005; 52: 291-96
61. Cormack RS, Lehane J: Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105-11
62. Riley R, Guillerminault C: Cephalometric analyses and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. *Sleep* 1983; 6: 303-1
63. Maltais F: Cephalometric measurements in snorers, non-snorers, and patients with sleep apnoea. *Thorax* 1991; 46: 1419-23
64. Chou H-C, Wu TL: Large hypopharyngeal tongue: a shared anatomic abnormality for difficult mask ventilation, difficult intubation, and obstructive sleep apnea? *Anesthesiology* 2001; 94: 936-7
65. Benumof J: Both a Large and Small Thyromental Distance Can Predict Difficult Intubation. *Anesthesia & Analgesia* 2003; 96
66. Martha Torres Carvajal: "Desarrollo De La Dentición. La Dentición Primaria". *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria*, Octubre 2009
67. Salzman, J A. *Ortodontic and daily practice*. Ed JB Lippincott. Company, USA 1974.
68. Schour I. The growth and calcification pattern of the human deciduous teeth. *Ant. Rec.* 1938; 70:(4)
69. Canut, J A. *Ortodoncia clinica*. 1era. Ed. Salvat. Barcelona. 1988.
70. Enlow DH *Crecimiento maxillofacial*. 3ª Edición .Ed. Nueva Interamericana Mexico 1974.
71. Van der Linden, F P M. *Facial growth and facial orthopedic*. Quintessence publishing. London 1986.
72. Baume, L J. *Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion Part I. The biogenetic course of deciduous dentition*. *J Dent. Res.* 1950; 29: 123-132.