



Patologías asociadas a la vía aérea difícil

¹Héctor Vázquez-Soto. ²Médico Anestesiólogo del Hospital de Santiago Ramón y Cajal, ISSSTE. Durango, México.

Dhevaso@hotmail.com

Resumen

Existe una gran variedad de patologías a lo largo de la vida de un individuo, algunas de ellas repercuten invariablemente en momentos como la intubación traqueal, y que incrementan la morbilidad por anestesia. No existe ningún índice predictivo certero al 100% para intubación traqueal, los índices predictivos de intubación difícil son muy variados, y existe una gran cantidad de ellos, por lo que son solo guías importantes de manejo de vía aérea, aunque se pueden aproximar con bastante éxito a la realidad de la vida, sin embargo sus fallas o cambios rápidos, como por ejemplo en la paciente obstétrica, en donde un puntaje puede cambiar rápidamente durante la estancia en la labor en tan solo unas horas. Lo anterior ha dado origen a una gran cantidad de escalas descritas en la literatura mundial.

Por el contrario en el niño la vía aérea pediátrica es más desafiante que en el adulto, aunque la vía aérea no anticipada es poco común. La causa más frecuente de mortalidad en el niño es la hipoxia, más frecuente en el recién nacido y lactante que en el niño mayor, lo anterior es debido a un mayor consumo de oxígeno y a una pobre reserva del mismo. Las fallas en reconocer una vía aérea complicada en el recién nacido son frecuentes y generalmente son de origen congénito y unas cuantas son de tipo adquirido. La mayoría de los dispositivos de vía aérea del adulto se han aplicado en el niño con bastante éxito.

Palabras clave. Vía aérea difícil en el adulto y en el niño. Patologías asociadas a la vía aérea difícil.

Abstract

There is a wide variety of diseases throughout the life of an individual, which invariably impact on moments such as tracheal intubation, and which increase morbidity by anesthesia. There is no accurate predictive index to 100% for tracheal intubation, predictive indexes of difficult intubation are varied, and there are a lot of them, so they are only important airway management guidelines, although they can be approximated to the reality of life quite successfully however their failures or drastic changes, for example in the obstetric patient, where a score of a scale can change quickly during the stay in the work, in only a few hours. This has given origin to a large number of scales described in world literature.

By contrast in an older child the pediatric airway is more challenging than in an adult, although the airway advance is not uncommon. The most frequent cause of mortality in children is hypoxia, most common in the newborn and infant that in an older child, this is due to increased consumption of oxygen and a poor reserve of the same. Failures to recognize complicated airway in the newborn are frequent and are usually of congenital origin, a few are from acquired type. The majority of adult airway devices have been applied in children with considerable success.

Key words. Difficult airway in the adult and in the child. Pathologies associated with difficult airway.

Introducción

Los pacientes con patología de la vía aérea (VA) superior o con enfermedades que involucran la VA, constituyen un grupo de alto riesgo de complicaciones respiratorias. Es por esta razón que en ellos son más frecuente los problemas para intubación traqueal (IT), en relación a la población quirúrgica sin patología de VA, y dado que en el niño la reserva respiratoria es menor, las consecuencias pueden ser más graves.

La vía aérea difícil (VAD) siempre ha constituido un reto para el anestesiólogo experto y aún más para el que se encuentra en entrenamiento. Una intubación difícil no anticipada es una verdadera emergencia médica, la cual si no es tratada con rapidez y de forma apropiada puede condicionar problemas serios en morbilidad y terminar en la muerte del paciente.

Se debe efectuar y obtener una historia cuidadosa durante la evaluación preoperatoria, se deberán documentar los problemas manifiestos del paciente, los signos y síntomas relacionados con la VA, muchos síndromes congénitos o adquiridos están asociados a VAD. Durante los últimos veinte años se han publicado y popularizado varios tipos de evaluación preoperatoria de la VA, aunque su reproductibilidad y predictibilidad son ampliamente cuestionados y discutidos, por ello, una combinación de medidas puede resultar más efectivas (1); entonces, una adecuada evaluación puede llegar a requerir de la combinación de varias pruebas o predictores de VAD, conocer la fisiopatología en la que se encuentra involucrada la VA, y por la patología a la que puede estar asociada, en ocasiones, tendremos que precisar de exploraciones como la laringoscopia indirecta, fibroscopía, examen radiológico, endoscópico, u otro tipo de exámenes menos comunes como la tomografía axial computarizada (TAC) o resonancia magnética nuclear (RMN), etc., pero evidentemente, en la práctica clínica diaria, estos estudios de gabinete no son exploraciones de rutina.

Por supuesto algunas patologías solo se harán manifiestas durante la inducción de la anestesia y/o

durante los intentos de laringoscopia. Algunos grupos han utilizado dos métodos para incrementar la predictibilidad con índices multivariantes, por medio de la incorporación de la tecnología de imágenes, ellos han sido capaces de alcanzar un alto valor predictivo (90% o más) cuando el examen físico y las medidas en imágenes fueron ponderados (2,3). La evolución que ha tenido la tecnología de imágenes como la TAC, nos proveen en la actualidad del potencial para mejorar el entendimiento de la patología de la VA a través de tecnología con análisis tridimensional digital, con imágenes reconstruidas no solo de esqueleto y tejidos blandos, sino también de "laringoscopia virtual" (4), aunque todavía falta mucho por estudiarse en este campo. (Figura 1).



Figura 1. TAC de paciente con esguince cervical y antecedente de intubación fallida.

Definiciones

Vía Aérea Difícil: La *American Society of Anesthesiologists* (ASA) define como VAD a la situación clínica en la cual un anestesiólogo convencionalmente entrenado tiene dificultad para ventilar con mascarilla facial, dificultad para intubar, o ambas. Los algoritmos de manejo de la VAD comprenden un conjunto de estrategias organizadas para facilitar la elección de las técnicas de ventilación e intubación con más probabilidad de éxito y menor

riesgo de morbilidad, en donde el profesional tendrá que anticiparse a cinco situaciones clínicas:

- Dificultad en la ventilación con mascarilla,
- Dificultad en la laringoscopia,
- Dificultad para la (IT)
- Dificultad para la colocación de un elemento supraglótico, y
- Dificultad para realizar una vía aérea quirúrgica. (5)

Existen ciertas patologías que particularmente involucran a la VA, y que la pueden llegar a comprometer, principalmente durante la intervención para asegurar el intercambio gaseoso, para lo cual es de vital importancia, en el cuidado perioperatorio, un minuciosa historia y examen físico para llegar a tener los mejores resultados, la consideración de una fácil y rápida (IT) por laringoscopia directa o indirecta, la planeación para el manejo de los dispositivos de ventilación supraglóticos como mascarilla facial (MF), mascarilla laríngea (ML), y valorar los riesgos de broncoaspiración del contenido gástrico o de VA fallida. El origen de las patologías que se asocian a VAD pueden ser: congénitas o adquiridas (Tabla 1 y 2).

Haremos una descripción de las más representativas y del manejo de la VA, considerado como el más adecuado, tomando en cuenta la fisiopatología de las enfermedades o estados físicos en los que se encuentran este tipo de pacientes.

Embarazo

Aunque el embarazo no es propiamente una patología, los cambios fisiológicos y anatómicos que ocurren en las últimas semanas del embarazo y las primeras del postparto, pueden traer implicaciones importantes relacionadas con la VA. La incidencia de IT fallida con laringoscopia convencional en la población embarazada es 8 veces mayor que en la población no embarazada. El primer estudio de mortalidad materna en los Estados Unidos de América, reveló que el 52% de las muertes que resultaron de complicaciones de la anestesia general, están relacionadas con problemas de la VA. La incidencia de intubación difícil (ID) en la paciente

Tabla 1: Enfermedades más frecuentes que afectan la VA

Síndrome	Características clínicas que involucran la VA
Secuencia de Pierre Robin	Micrognatia, macroglosia, retroglosia, glosoptosis, paladar hendido
Síndrome de Treacher Collins	Defecto ocular y auricular, hipoplasia malar, y mandibular, microsomía atresia de coanas, hipoplasia mandibular
Síndrome de Goldenhar	Defecto ocular y auricular, hipoplasia malar y mandibular, fusión del atlas y occipital
Síndrome de Crouzon	Craneoestenosis, exorbitismo, hipoplasia maxilar
Síndrome de Down	Poco desarrollo o ausente, puente nasal, macroglosia, microcéfalo, anomalías de la columna cervical
Síndrome de Klippel-Feil	Fusión congénita de vértebras cervicales, con restricción en movimiento del cuello
Síndrome de Alper	Hipoplasia de maxilar, prognatismo, paladar blando hendido, anomalías de cartílagos traqueobronquiales
Síndrome de Beckwith	Macrogllosia
Síndrome de Cri du Chat	Microcéfalo, micrognatia, laringomalacia, estridor

obstétrica varía entre 1.3-16.3%, mientras que la IT fallida es de 1:250 a 1:300 pacientes.

La progesterona es una hormona que induce retención de líquidos durante el embarazo, lo que resulta lógicamente en un edema de la VA. La infusión de líquidos perioperatorios, las maniobras de *valsalva*, la posición baja de la cabeza y los medicamentos *tocolíticos*, contribuyen al edema de la VA.

El engrosamiento de la mucosa y de los capilares orofaríngeos y nasales resultan también en un incremento de la frialdad a las maniobras de laringoscopia que resultan en sangrado de la mucosa. La clasificación de *Mallampati*, *Samsoon y Young*, cambian rápidamente durante la estancia en la labor.

El grupo de Balki y colaboradores diseñaron un algoritmo para manejar la VAD no anticipada en la



Tabla 2: Patologías adquiridas más frecuentes que afectan la vía aérea

Endocrino/metabólica	
Embarazo (preeclampsia, obesidad)	Edema, fragilidad de mucosas disminución de espacio faríngeo
Obesidad mórbida	Infiltración grasa del cuello y tejido faríngeo, cuello corto
Bocio	Distorsión anatómica del cuello y tráquea
Acromegalia	Macroglosia prognatismo
Síndrome de Cushing	Obesidad centrípeta
Diabetes tipo I	Síndrome de articulación rígida atlanto-odontoidea
Osteoarticulares	
Artritis reumatoide	Anquilosis temporomandibular, deformación cricoaritenoides, inestabilidad cervical
Espondilitis anquilosante	Inmovilidad y deformación central, anquilosis temporomandibular
Oncológicas	
Higroma quístico	Deformación de la vía aérea
Lipomas, adenomas	Estenosis o deformación de la vía aérea
Carcinoma lingual, tiroideos, laringe	Estenosis u obstrucción de la vía aérea, fijación de la laringe a tejidos adyacentes causados por radioterapia
Infecciosas	
Crup/epiglotitis	Edema laríngeo severo
Absceso retrofaríngeo	Distorsión de la vía aérea
Angina de Ludwig	Distorsión de la vía aérea
Papilomatosis	Obstrucción de la vía aérea por papilomatosis
Trauma	
Cabeza y cuello	Edema de la vía aérea, hemorragia de mandíbula, fractura o sección de laringe
Quemaduras	Edema de vía aérea progresivo obstrucción
Pediatría	
Labio y paladar hendido	Mandíbula hipoplásica, la lengua puede obstruir la vía aérea, dificultad para la intubación
Atresia de esofágica y fistula traqueoesofágica	Depende del tipo de atresia de esófago
Masas mediastinales	Inducción con el niño sentado, tubo traqueal largo, inserción de un stent traqueobronquial, estridor, ortopnea, dificultad para respirar, obstrucción de la vena cava superior. Etc
Hidrocefalia	Perímetro cefálico grande, comisuras de la boca estrechas, etc
Múltiples síndromes craneofaciales	Perímetro cefálico grande, micrognatia, retrognatia, cuello corto, etc

paciente obstétrica, mediante un estudio de simulación activa. Recomiendan hacer solamente dos intentos de intubación, sin embargo también explican que si la VA no ha sido traumatizada en los dos intentos previos, se ha modificado la posición de la cabeza, y si la oxigenación es adecuada y la ventilación con MF es correcta o existe una alta probabilidad de éxito de IT, se utilice una técnica diferente como el uso de “*bouges*” o cambios de hojas de laringoscopio incluyendo el *videolaringoscopio* (VLG), bajo estas condiciones se puede realizar el tercer intento de IT.

Básicamente el algoritmo de VAD señala, que después del segundo intento de IT fallida, se pase al uso de una ML. Salvo que no se pueda ventilar con MF, entonces se pase directamente a una vía quirúrgica de urgencia como la *cricotirotomía*, especialmente si se trata de una emergencia materna, o emergencia fetal. Solo en caso de que la cirugía sea electiva se puede proceder a despertar a la paciente e intentar anestesia regional (60).

Los cambios ocurridos en los tejidos blandos, tales como el edema de la VA están asociados

invariablemente al embarazo, lo que contribuye de manera prioritaria a la dificultad de la VA, que resulta en un aumento de la escala de *Mallampati* entre otras. La (figura 2A) muestra una VA en una mujer al final del embarazo en el área de prelabor, la (figura 3A) muestra a la misma mujer en el área de postlabor. Demostrando que existe un incremento en la clasificación de *Samsoon modificada* y/o *Mallampati*, incrementando la dificultad en la intubación en por lo menos un grado. Es decir existe una probable disminución en el volumen de la VA, como resultado del edema de la mucosa de tejidos blandos. La explicación a los cambios anteriores en la VA, parecen estar relacionadas con las maniobras de esfuerzo y de “pujar” durante el parto, que produce un aumento de la presión venosa central y un aumento de la presión intracapilar, lo cual puede incrementar el edema de la mucosa en la VA, interviene también la presencia de una disminución de la presión oncótica, la cual es una acompañante normal durante esta etapa del embarazo. Adicionalmente los líquidos administrados durante las horas del parto, pueden exacerbar esta respuesta (59).

Figura 2A. Vía aérea al final del embarazo en el área de pre-labor



Imagen tomada de: Anesthesiology 2008;108:357-362

Figura 3A. Vía aérea al final del embarazo en el área de post-labor



Imagen tomada de: Anesthesiology 2008;108:357-362

También puede acompañarse de estados patológicos como la preeclampsia, eclampsia, síndrome de HELLP, (hemólisis, elevación de enzimas hepáticas, y plaquetas bajas) y obesidad. Dentro de las principales causas de mortalidad materna por anestesia, se encuentran los problemas de hipoventilación-hipoxemia, secundarios a la dificultad para IT, broncoaspiración, laringoespasma, broncoespasmo, y que potencialmente puede ocurrir cuando por alguna indicación las pacientes son sometidas a anestesia general.

Por otro lado, muchas veces cuando se administra anestesia general, ésta puede provenir de situaciones de extrema urgencia como hemorragia aguda, fracaso o contraindicación de la anestesia regional.

La incidencia de intubación fallida con laringoscopia convencional, en la paciente obstétrica sometida a anestesia general es de 1/300 (6), y en pacientes obstétricas con obesidad mórbida esta incidencia se incrementa hasta en un 35% (7).

De los cambios fisiopatológicos que potencialmente afectan el manejo de la VA, la elevación de la progesterona implica el enlentecimiento de la motilidad gastrointestinal y la disminución del tono del esfínter gastroesofágico, situación que se hace más evidente cuando la paciente entra en trabajo de parto o cuando se le administran opioides,

haciéndola más propensa a la regurgitación y broncoaspiración; hay aumento de la vascularización de la VA superior, haciendo que las mucosas sean tejidos más friables, y que además se acompaña de edema (por ejemplo en la preeclampsia) será poco recomendable la intubación nasal o múltiples laringoscopias, ya que el edema y hemorragia resultantes complican aún más el acceso a la VA. Durante la inducción anestésica, las pacientes embarazadas tienden a *desaturarse* más rápidamente, lo cual ha sido atribuido al incremento en el consumo de oxígeno de 30 a 60% durante el embarazo, a una disminución de la capacidad residual funcional (CRF) a un 80% al final del embarazo y a una disminución del gasto cardiaco en la posición supina debido a la compresión aortocava, de aquí se desprende la importancia de una excelente preoxigenación y desnitrogenización antes de la inducción anestésica.

Asimismo al final del embarazo aumenta la secreción de ácidos gástricos y pepsina, por tal motivo la paciente gestante se considera con estómago lleno. La broncoaspiración de contenido gástrico puede ocurrir de forma pasiva durante una regurgitación o activamente tras un vómito, el volumen del líquido aspirado y el pH son los factores determinantes de la evolución (8). El *Mallampati* empeora progresivamente a medida que avanza la edad gestacional; por lo general aumenta en uno o dos grados, principalmente cuando la mujer se encuentra en trabajo de parto, y esto debido al jadeo durante el esfuerzo de las contracciones. Hay estudios que muestran este aumento de la fase de pre-labor a la post-labor (Figura 2A y 3A), situación que se debe valorar especialmente en pacientes con *preeclampsia*, síndrome de HELLP o *politransfusión* por hemorragia obstétrica, o en aquellas pacientes que ya tenían otros factores relacionados a VAD como obesidad, protrusión de los dientes incisivos superiores, cuello corto, o mandíbula retraída (9).

Preeclampsia

Las pacientes con preeclampsia tienen un estrechamiento mayor de la VA que las pacientes con

embarazo normal, dado que hay edema el cual se distribuye en los tejidos blandos del cuello. La hipoproteinemia por proteinuria contribuyen al edema de la región del cuello haciendo que la lengua aumente su tamaño, y tenga menos movilidad, el edema de cara y cuello son signos de alerta de posible VAD en *preeclampsia* severa. Si además se acompaña de coagulopatía, las maniobras de laringoscopia que se efectúan en repetidas ocasiones, provocaran laceraciones y sangrado que podrán agravar más una VAD (8). La infección en la vía aéreas superiores en este tipo de pacientes también contribuirán a mayor edema; la aparición de disfonía, y estridor son signos de alarma. La elevación de la presión arterial durante el embarazo es capaz de inducir empeoramiento del edema intersticial de la VA.

Embarazo y obesidad

La prevalencia de sobrepeso y obesidad de la mujer en edad gestacional en México es alta, casi del 70% (10). Por otra parte, estudios realizados en algunos Estados en México, reportan que la ganancia de peso durante el embarazo llega a ser de 9 a 13 kg principalmente en embarazadas con sobrepeso u obesidad previa, esta ganancia de peso gestacional es influenciada no sólo por cambios fisiológicos y metabólicos maternos, sino también por el metabolismo placentario (11). La VA se ve comprometida por el aumento en el volumen por infiltración grasa en orofaringe, aunado al aumento en el volumen de las mamas, aumento del volumen y presión abdominal, y junto a la posición supina, disminuyen la CRF entre un 20-30%. Paralelamente existe un metabolismo acelerado, que aumenta la ventilación minuto un 50% y el consumo de oxígeno un 20%, de tal manera que aumentará el riesgo de falla tanto de la ventilación con MF como de la IT, y particularmente el riesgo de broncoaspiración (9).

Frente a una VAD anticipada, se puede privilegiar la anestesia regional; sin embargo, cuando ésta está contraindicada, y se prefiere la anestesia general, lo recomendable es efectuar una intubación con la paciente despierta y/o con *fibrobroncoscopio* (FB); pero en el contexto de una emergencia obstétrica, muy pocas veces se dispone del equipo, el personal capacitado de apoyo, y del tiempo requerido para



esta técnica, de tal manera que ante la situación de una inminente anestesia general, la intubación de secuencia rápida (ISR) es la técnica de elección. En la preparación de la anestesia general se debe considerar profilaxis para aspiración gástrica, optimizar la posición de la embarazada, principalmente en la paciente obesa, siendo la posición en *rampa* la más adecuada. La mesa quirúrgica deberá de estar a nivel del anestesiólogo y con la mesa quirúrgica a 15° a la izquierda para evitar la compresión *aortocava*. La posición de olfateo o posición neutra puede facilitar la alineación del eje laríngeo, faríngeo y oral. La *preoxigenación*, con una fracción espirada de oxígeno ($\text{FEO}_2 > 0.9$) es esencial para alcanzar el tiempo más largo de apnea antes de la *desaturación* de oxígeno arterial (apnea segura); se puede lograr con ventilación espontánea con mascarilla facial durante 3-5 minutos y una fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) = 100%, u ocho respiraciones profundas en 60 segundos (6).

Los fármacos de inducción anestésica deben ser en base a las condiciones de la paciente, y son el *propofol*, y el tiopental como los más apropiados; el rocuronio y la succinilcolina dan condiciones semejantes para la IT. *Andrews* y colaboradores demostraron que el rocuronio a 1.0 mg/kg administrado con *propofol* en inducción de secuencia rápida, proporciona unas condiciones ideales de IT clínicamente equivalente a 1.0 mg/kg de succinilcolina para el mismo propósito (18).

El primer intento de laringoscopia-intubación siempre deberá ser "el mejor intento" (el anestesiólogo más hábil, no personal en adiestramiento, relajación neuromuscular óptima, y equipo de intubación adecuado); debe ser rápido, no traumático, y con la mejor tasa de éxito, la maniobra de BURP (back, up, right, pressure) debe ajustarse para mejorar la laringoscopia; sin embargo, la presión sobre cricoides debe ser suave para que facilite la intubación. El tubo traqueal (TT) deberá tener un menor diámetro al que normalmente se utiliza (6 a 7.5 mm) y estar sobre una guía o estilete; la bujía elástica de goma (*Bougie*) es una buena opción. El problema llega cuando ocurre una VAD no anticipada, situación en la que más de dos intentos de laringoscopia pueden complicar más la VA. Aquí

se pueden presentar las siguientes situaciones "*puedo ventilar, no puedo intubar*", o bien "*no puedo ventilar ni puedo intubar*", y se deben aplicar los algoritmos para el manejo de la VAD, con las recomendaciones para actuar ante tales situaciones. Si sucede la primera opción entonces se procede a continuar la ventilación con mascarilla facial, y luego aplicar el plan B o de respaldo, mediante la utilización de equipo más sofisticado como la hoja de laringoscopia de (McCoy, VLG, estiletes luminosos, o de fibra óptica, *Fastrach* etc.).

En una reciente publicación *Jill M. Mhyre*, de la Universidad de Michigan (6) propone un algoritmo con enfoque específico a la paciente obstétrica, en éste destacan más la importancia de la experiencia que tenga el personal, y de estar familiarizado para manejar el equipo de respaldo o de rescate, más que el equipo mismo. Probablemente en el futuro, el VLG sea la primera opción para el manejo de una VAD no anticipada, después de haber fracasado los intentos de intubación, siempre y cuando se tenga el recurso disponible en forma inmediata. Hasta ahora se han comunicado algunos casos de intubación difícil manejados exitosamente con *Glidescope* y *Airtraq*. En este punto el equipo de respaldo que se haya elegido puede dejar resuelta la intubación, pero si no es así, o bien si desde un principio estuvimos en la situación de "*no puedo ventilar no puedo intubar*", el siguiente paso es la utilización de los dispositivos extra o supraglóticos.

La ML de segunda generación (*ProSeal*, *Supreme*) son los dispositivos de rescate que se han reportado con buenos resultados. En la actualidad, lo más aceptado es utilizar ML *ProSeal* en el caso de una intubación fallida y existen varios reportes de esta situación (14,15). En inserción de ML *ProSeal* se puede simplificar y asegurar su alineación a la apertura esofágica, mediante la introducción de la bujía elástica de goma previamente en esófago (16). Una cesárea no debería ofrecer problema en ser manejada íntegramente con ML (17).

Finalmente, el escenario de "*no poder ventilar ni intubar*" (considerando el fracaso de ML *ProSeal* con



bujía) nos hace dar posición para exponer el cuello, y proceder a *cricotiroidotomía* percutánea, y aquí se destaca el hecho de mantener práctica y habilidad en este procedimiento en maniqués con cierta frecuencia, ya que la morbilidad por este procedimiento puede aumentar por la dificultad que se puede presentar al intentar este recurso.

Obesidad Mórbida

La obesidad es un problema de salud que ha alcanzado proporciones epidémicas en todo el mundo, tanto en países desarrollados, como en los que están en vías de desarrollo y cuya prevalencia va en aumento. En México, de 1980 a la fecha, la prevalencia de obesidad y sobrepeso se ha triplicado, en particular en la población adulta: 39.5% de los hombres y mujeres tienen sobrepeso y 31.7% obesidad. Es decir, aproximadamente 70% de la población adulta tiene una masa corporal inadecuada (18). Esto significa que siete de cada diez pacientes que atendemos tienen sobrepeso u obesidad. Existen dos tipos de obesidad: central o androide (manzana), y la ginecoide (pera). La primera se caracteriza por la distribución del tejido graso en la parte superior del cuerpo, se observa sobre todo en el varón, y expone a un riesgo mayor de diabetes, hipertensión arterial (HTA) y cardiopatía isquémica, y aumento del tejido adiposo en la región cervical, que puede aumentar el riesgo de VAD. La obesidad *ginecoide* se observa principalmente en la mujer, y el tejido adiposo se deposita más en caderas, glúteos, y muslos.

La grasa de la pared torácica y abdominal disminuye la distensibilidad de la pared torácica, aunque la distensibilidad del tejido pulmonar puede no estar alterada. La disminución de las propiedades elásticas de la pared torácica, disminuye la CRF y el volumen de reserva espiratorio (VRE). La disminución de la CRF está en relación directa con el índice de masa corporal (IMC), la edad y con la posición de decúbito supino (19).

Dos entidades relacionadas con el aparato respiratorio propios de la obesidad, son el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), y el Pickwick. Siempre hay que prever una intubación difícil, por lo que la finalidad de la evaluación de las condiciones

de intubación es anticiparse a la aparición de una maniobra dificultosa y establecer un plan de actuación para evitar accidentes indeseables. Deben valorarse todos los índices que nos pueden hacer sospechar una intubación difícil, la evaluación perioperatoria deberá hacer un enfoque en la extensión, flexión y rotación lateral de la cabeza y el cuello; además de la valoración de la movilidad de la mandíbula, apertura bucal, inspección de orofaringe, dentición y permeabilidad de narinas.

El índice de *Mallampati* continúa siendo, sobre todo en los valores extremos de su escala (III, IV), y la circunferencia del cuello de 40 cm (dificultad 5%) y de 60 cm (hasta 35%), los principales predictivos de intubación difícil en el paciente obeso, y no el IMC o el grado de obesidad.

B. Brodsky ha encontrado también asociación significativa de cuello con circunferencia elevada a los pacientes de género masculino, a laringoscopia grado III, y a SAOS (20). *H. González* reporta la distancia tiroidomentoniana junto con *Mallampati* mayor de III y circunferencia del cuello como predictivos en los obesos (21). La posición ideal para la ventilación, preoxigenación e IT es con elevación de hombros y de cabeza de 25 grados, hasta poder alinear en el mismo plano, el esternón con oído externo; se requiere la colocación de sabanas tras los hombros y la cabeza para alcanzar la llamada posición en *rampa*, o bien mediante la configuración de la mesa de operaciones elevando el respaldo y acomodando la cabeza (con o sin el cabezal) para alcanzar la alineación oído externo-esternón (22). En esta última posición (*rampa*) la visión laringoscópica es mejor que con la posición de olfateo. (23).

Antes de la inducción anestésica es muy importante la preoxigenación y desnitrogenización alveolar, por lo menos unos 3 minutos y con ventilación espontánea, porque en el obeso la CRF y el volumen corriente (VC) se hallan próximos al volumen de cierre alveolar, pasan por debajo de dicho volumen en posición supina, con una disminución paralela de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial. La consecuencia consiste en una *desaturación* sumamente rápida durante la apnea inducida por la anestesia. Hay quien recomienda también la



preoxigenación con una oxigenación *apneica* por medio de la insuflación de oxígeno por vía nasal o manteniendo la mascarilla facial durante la apnea. Se ha descrito también la aplicación de una presión positiva continua (CPAP) durante la maniobra de *preoxigenación*, aunque el tiempo de tolerancia a la apnea es similar al conseguido con 3 minutos a VC (90 segundos *versus* 96 segundos respectivamente, hasta alcanzar SpO₂ 90%) (24).

En caso de que se anticipe ID, ésta deberá planearse con paciente despierto y FB, que es el estándar en el paciente obeso, con historia de ventilación o ID, o con una alta sospecha de que ésta se va a presentar según la valoración previa. No es un dispositivo para VAD no anticipada. La ML para intubación (*Fastrach*) también es una alternativa efectiva que permite la ventilación, que puede ser colocada con facilidad y se puede asegurar la VA en el 96.3% de los casos (25,26). Puede realizarse la intubación a ciegas a través de la misma, o guiarla con FB. *Fastrach* es un dispositivo que se utiliza como rescate en VAD no anticipada. Otro supraglótico que se menciona en la literatura es la ML *C-Trach*, que es la modificación de la ML intubadora, está equipada con dos haces de fibra óptica y una pantalla para visualizar la estructura laríngea, esto permite alinear la ML mediante visión directa, y ver el paso del TT, hay reporte de casos donde se logró intubación en todos los casos, pero también hay reporte de un caso de broncoaspiración (26), sin embargo hay que aclarar que este dispositivo ya fue discontinuado de la literatura.

Hay dos estudios de series de pacientes en donde han reportado el uso de VLG del tipo *Glidescope* y TT con estilete, con intubación exitosa hasta en 95.8% en pacientes obesos (26). En caso de VAD no anticipada la ML *Fastrach* es el dispositivo de elección, pero también está el recurso del tubo laríngeo, como VA temporal mientras se realiza *traqueotomía* sí se llegara a fracasar con los anteriores. La *cricotiroidotomía* percutánea es más difícil en el paciente obeso mórbido y se asocia con mayor morbilidad.

Enfermedades osteoarticulares

Los riesgos anestésicos en los desórdenes osteoarticulares se presentan en diferentes aparatos

y sistemas (cardiovascular, respiratorio, renal, ocular, digestivo); además las deformidades mecánicas causadas por la enfermedad que pueden involucrar de manera importante a la VA. (27)

Artritis reumatoide (AR)

Enfermedad multisistémica, crónica, inflamatoria, de etiología desconocida, caracterizada fundamentalmente por una *poliartropatía* simétrica de predominio periférico, junto a una amplia gama de manifestaciones sistémicas. Cursa con exacerbaciones y remisiones, y su pronóstico evolutivo es muy variable. La prevalencia de la AR es aproximadamente del 1% de la población, con predominio en las mujeres. El comienzo típico ocurre entre los 30 y los 50 años.

El factor reumatoide, está presente en el 90% de pacientes con AR, aunque no es específico. El signo clave de la enfermedad es el potencial de la inflamación sinovial para producir destrucción del cartílago, erosiones óseas y deformidades articulares; se caracteriza por la destrucción sinovial de las articulaciones, afectando principalmente, las pequeñas articulaciones.

En este padecimiento, son importantes para el anestesiólogo, la articulación *temporomandibular*, *cricoaritenoidea*, y las articulaciones de la columna vertebral (26,27). El tejido sinovial afectado por la AR presenta una variación entre los diferentes pacientes y los diversos lugares afectados. La proliferación y la hipertrofia de las células sinoviales forman una capa que destruye el cartílago articular, pudiendo anquilosar el espacio articular con fibrosis y calcificación. La afectación reumatoide en la cabeza y en el cuello puede resultar en una situación de VAD, en virtud de la complejidad para ejecutar las maniobras necesarias para la intubación traqueal. Por lo tanto, es esencial antes de la anestesia, intentar evaluar la extensión en el que está involucrada la columna cervical, la articulación *temporomandibular* y la articulación *cricoaritenoidea* (27).

Estudios radiológicos realizados en pacientes con AR sugieren que entre el 15 al 86% está involucrada la columna cervical, y de ellos, más de un 30% pueden cursar con inestabilidad y con sintomatología de dolor relacionado con el segmento espinal afectado.



Se puede presentar la subluxación *atlanto-axial* de columna cervical, y puede ser anterior, posterior, vertical, y lateral o rotatoria. Las subluxaciones más temidas son la posterior y la vertical (28). En la subluxación posterior el cuerpo de C1 se desplaza hacia atrás en relación a C2 y es causada por la destrucción de la apófisis *odontoides*, ocurre en 1.7% de los pacientes con AR. La subluxación *atlanto-axial* vertical ocurre cuando hay destrucción de las facetas articulares o la masa lateral de C1. Otro tipo de subluxación puede ocurrir a nivel *subaxial* es decir por debajo de C2, la más común es la subluxación a nivel de C5-C6. El diagnóstico se realiza con radiografía lateral de columna cervical y en caso de compromiso neurológico resonancia magnética.

En la subluxación de la columna cervical, el movimiento de extensión exagera el proceso, se deberá tener cuidado en limitar los movimientos de extensión y flexión de la columna cervical durante el acto anestésico, lo que puede resultar en una laringoscopia directa convencional difícil, por no decir imposible. La disfunción temporomandibular presenta artritis unilateral o bilateral produciendo una limitación de la abertura de la boca, en las superficies articulares superiores e inferiores, puede ocurrir fibrosis que conlleva a anquilosis. La afección laríngea se puede presentar en un 75% de los pacientes afectados por la AR, pueden no presentar síntomas, pero la fijación de la articulación cricoaritenoides puede aparecer como una sensación de cuerpo extraño en la orofaringe, disfagia, disnea, ronquido, difícilmente con estridor y obstrucción de las vías aéreas. La laringoscopia puede revelar la disminución del movimiento cricoaritenoides y de las cuerdas vocales durante la inspiración (29).

En el paciente que se presenta para cirugía electiva es altamente recomendable la evaluación radiológica de columna cervical. La laringoscopia directa debe ser evitada en los pacientes con subluxación *atlanto-axial* posterior o vertical (30).

En los casos de urgencia extrema, en que a los pacientes no se les puede hacer una evaluación completa, el anestesiólogo debe tratar a estos pacientes como si tuvieran inestabilidad de columna cervical, y deberá de anticipar el manejo de VAD.

El FB es el dispositivo más adecuado para el cuidado con la columna cervical durante la anestesia, cuando la intubación traqueal se considera necesaria, la técnica facilita la inmovilización del cuello mientras se realiza la intubación. El FB puede ser utilizado vía nasal u orofaríngea, con técnica de paciente despierto, o respirando espontáneamente bajo anestesia general.

La ML también se utiliza con éxito, dado que se puede insertar fácilmente manteniendo estabilidad cervical (30). Los pacientes con *Mallampati* I o II sin subluxación *atlanto-axial* posterior o vertical pueden ser manejados con laringoscopia directa.

El estilete luminoso (*Trachlight*) ha resultado una buena opción para intubación en pacientes que requieren mantener la posición neutral, o está contraindicada la movilización del cuello, siendo una de sus indicaciones principales (28,31). Dispositivos como *Airtraq*, *Bullard*, o *Wu-scope* son herramientas alternativas, si se dispone de ellas, dado que pueden mantener la posición neutral mientras se realiza la laringoscopia y la intubación. En los casos extremos la intubación retrograda puede ser la técnica de rescate, y se puede utilizar la guía del *Trachlight* como conductor del TT aprovechando la transluminación. Finalmente la VA quirúrgica, si todas las alternativas anteriores fracasan (31,32).

Espondilitis anquilosante (EA)

Proceso inflamatorio de etiología y patogénesis aún no bien conocidas que afecta a la columna vertebral, pero al igual que la anterior, también puede atacar a las articulaciones periféricas. La prevalencia de esta enfermedad, que varía con la presencia del antígeno HLA-B27, es alrededor del 0.9%. La EA afecta predominantemente a varones de raza blanca entre los 15 y 40 años siendo frecuente la *sacroileítis* y artritis de cadera, seguida de la artritis de hombro y estructuras extra articulares (uveítis anterior 25-30%, prostatitis, y en estados avanzados de la enfermedad, insuficiencia aórtica y fibrosis pulmonar). Desde el punto de vista *anatomopatológico* es característico la aparición de una *sacroileítis* bilateral con una esclerosis inicial que progresa hasta una anquilosis o fusión total de la articulación. El hallazgo más característico,



tenosinovitis, inicialmente en el cuerpo vertebral, siguiendo con osteítis en el margen vertebral y osificación del anillo fibroso con la formación de puentes óseos intervertebrales (*sindesmofitos*), dando después la imagen radiológica típica de la columna en caña de bambú. La evolución de esta enfermedad se inicia con la afectación de las articulaciones *sacroilíacas* ascendiendo gradualmente hasta la columna cervical, disminuyendo su movilidad, y en casos severos provocando una deformidad y fijación total. La articulación cricoaritenoides puede estar involucrada y no ser evidenciada, y tampoco presentar síntomas.

Con la progresión de la EA aparecen también alteraciones de la articulación *atlanto-occipital* con limitación de la movilidad cervical y temporomandibular, con importante disminución de la apertura bucal, exageración de la cifosis torácica, riesgo de fractura del raquis cervical (osteoporosis difusa) y anquilosis *condrocostal* responsable de una *neumopatía* restrictiva, consecuentemente menor tolerancia a la apnea, que hacen más complicado el manejo de la VA (33) (imagen 3). El estudio radiográfico previo al abordaje de la VA es indispensable en estos pacientes.

La anestesia regional epidural/espinal se considera contraindicada por la dificultad en la inserción de las agujas debido a la osificación de los ligamentos interespinosos y formación de *sindesmofitos* entre las vértebras, por el riesgo de fractura o lesión con déficit neurológico, y la dificultad de conversión en una anestesia general en caso de inyección intravascular accidental del anestésico local (34).

La forma más segura de abordar el manejo de la VA en este tipo de pacientes es con técnica de paciente despierto con FB. El abordaje puede ser nasal u oral (27, 28, 30). La ML intubadora es otro recurso utilizado en pacientes que no aceptan intubación despiertos, en los cuales la apertura de la boca permite su uso, generalmente aberturas superiores a 2 cm y que la flexión de la columna no sea tan pronunciada para que pueda ser alineada a la apertura esofágica. La ML se puede manejar para permitir que la cirugía se haga solo con su aplicación

en procedimientos cortos, y o bien, servir como un conducto para el paso del FB, manteniendo al mismo tiempo, la permeabilidad de la VA. (35). El acceso al cuello para pretender VA quirúrgica puede llegar a ser muy difícil o nulo ante la imposibilidad de extender la columna cervical.

Infecciones

Epiglottitis aguda

La laringitis aguda de rápida progresión que afecta en forma preferencial a la epiglotis, y repliegues *aritenoepiglóticos*, que se ve con mayor frecuencia en niños de 2 a 7 años. El agente etiológico es el *hemophilus influenzae B*. Se presenta como disnea de comienzo brusco y rápidamente progresivo, constituyendo una urgencia médica. Se manifiesta con fiebre, odinofagia, estridor, voz gruesa y ronca, salivación y babeo, el paciente respira mejor sentado y ligeramente inclinado hacia adelante. El signo más importante es el aumento de volumen y gran enrojecimiento de la epiglotis que ocluye la faringe a nivel de la base de la lengua. El *hemophilus influenzae* puede encontrarse en secreción faríngea y en los hemocultivos. La radiografía lateral del cuello es de gran importancia para el diagnóstico pudiéndose observar una epiglotis aumentada de tamaño (signo del pulgar), pliegues *aritenoepiglóticos* engrosados y distensión de la hipofaringe, respetándose las estructuras *subglóticas*. Se considera que la sensibilidad de esta prueba diagnóstica oscila entre el 85%-90%. El diagnóstico se confirma con la visualización directa de la epiglotis (imagen 2). Por lo general se requiere de IET y manejo en la unidad de cuidados intensivos. Una vez estabilizado el paciente se debe efectuar una revisión en quirófano por laringoscopia directa, tomando cultivos de la epiglotis y comprobando el grado de obstrucción de la vía aérea. Se repite el procedimiento a las 48 h, para verificar la evolución del edema de la *supraglotis* y decidir eventualmente la extubación.

El tratamiento antibiótico incluye: amoxicilina más ácido *clavulánico*, ampicilina más sulbactam, cefuroxima o ceftriaxona. No existe consenso sobre la utilidad del uso de corticoides. Normalmente el TT se mantiene 8-24 h. Esta enfermedad de corta duración y con buena respuesta tratamiento (36).

Figura 4. Epiglottitis con aspecto de cereza

Infecciones profundas del cuello

Son enfermedades que se presentan, afortunadamente, con poca frecuencia desde la introducción de los antibióticos; sin embargo, el mal manejo de éstos, así como el incremento en el número de pacientes con severa inmunodepresión hacen indispensable revisarlas y tenerlas presentes, ya que potencialmente pueden llegar a ser mortales, y deberá anticiparse el manejo adecuado de la vía aérea. La mayoría de infecciones derivan de foco *odontogénico*, como los abscesos entre 70-90% de los casos principalmente en el segundo y tercer molar, abscesos *parafaríngeos* o *periamigdalinos*; así también se ha descrito la entidad después de fracturas mandibulares, laceraciones en el piso de la lengua, cuerpos extraños (*piercings*), linfadenitis y sialoadenitis submandibular. Su peligrosidad radica en el hecho de que se pueden diseminar a regiones como el espacio retrofaríngeo, y mediastinal (mediastinitis necrotizante descendente) (37).

Angina de Ludwig

Originalmente descrita por *Wilhelm Frederick von Ludwig* en 1836. Es una seria y potencialmente mortal infección del cuello y el piso de la boca. Se expande rápidamente como celulitis en el piso de la boca y es caracterizada por una gran induración en el piso y la región *suprahioidea* (bilateral), con una elevación de la lengua que potencialmente puede

obstruir la VA (Figura 5). En la era *preantibiótica* la angina de Ludwig era casi siempre fatal; sin embargo, los antibióticos y la intervención quirúrgica agresiva han reducido significativamente su mortalidad. Antes de la aparición de los antibióticos su mortalidad se aproximaba a cerca de 50%. En la actualidad su mortalidad es menor al 8%. La causa más común de muerte es por el compromiso respiratorio que se produce. Su etiología es *polimicrobiana* y predominantemente involucra la flora oral. Ciertos factores de riesgo como: caries dentales, trauma, anemia de células falciformes, desnutrición, diabetes mellitus, alcoholismo, e inmunosupresión, cuerpos extraños (*piercing*), predisponen a infecciones en el espacio *submandibular*. Anatómicamente este espacio se divide en un compartimiento sublingual y otro *submilohioideo*, gracias al músculo *milohioideo*; este espacio tiene un límite inferior dado por el hueso hioides y el músculo digástrico que puede restringir parcialmente la diseminación hacia mediastino y planos profundos del cuello en estadios iniciales. Sin embargo la anatomía del cuello hace que los límites no sean estrictos e imposibles de franquear por lo que siempre está la posibilidad de diseminación llevando a complicaciones catastróficas como *mediastinitis* o compromiso de la VA (38).

Figura 5: Angina de Ludwig. Tumoración submentoniana. Radiografía con estrechamiento de la VA



Dentro de los microorganismos más frecuentemente aislados en pacientes se encuentran el *Streptococcus viridans* y el *Staphylococcus aureus*. La Angina de Ludwig es una entidad potencialmente fatal, con una rápida diseminación por continuidad más que por



diseminación linfática, donde el compromiso de la vía aérea constituye la principal causa de muerte. Siempre constituye una VAD de entrada, con riesgo de vía aérea fallida, para cuyo abordaje se debe anticipar o tener previsto siempre una vía aérea quirúrgica. El manejo generalmente debe ser con personal capacitado para iniciar la intubación por *nasofibrolaringoscopia* sin relajación, con técnicas de intubación despierto por el alto riesgo de deterioro, o falla para ventilar, o para asegurar una vía aérea definitiva.

Una publicación reciente, de una serie de 107 de casos, mostró que alrededor del 30% de los pacientes con angina de *Ludwig* requirieron *traqueostomía* (39). La intubación retrograda también esta descrita en esta patología, puede ser una alternativa, pero se deberá tener cuidado de complicaciones como riesgo de sangrado o diseminación en caso de absceso contiguo o celulitis local, con aumento de la morbilidad, situación que se debe valorar igual para el caso de *cricotirotomía*. Por lo tanto, debe evaluarse la VA previamente con las radiografías de cuello, y principalmente la TAC con los respectivos cortes axiales y coronales. El abordaje oral con intubación traqueal de secuencia rápida no está recomendado, debido a que la posición y disposición de la lengua hace de entrada, que al colocar la hoja del laringoscopio y desplazar la lengua para una adecuada visualización, sea difícil o imposible (40).

Cuando se decide intubación con paciente despierto, la combinación de anestesia tópica y *dexmedetomidina* son una opción segura, previa utilización de un *antisialogogo*. Y si la vía de entrada es por fosa nasal, ésta se deberá preparar con algún vasoconstrictor nasal (si no hay contraindicación) y anestesia tópica en cornetes (41).

Diabetes mellitus

Entre 27-31% de los pacientes insulino dependientes (tipo I), cuando requieren acceso a la VA, presentan dificultades con la laringoscopia directa, y esto se debe a que estos pacientes desarrollan el llamado *síndrome de articulación rígida* del diabético, que se

caracteriza por estatura baja, articulaciones rígidas y piel gruesa, la cuarta y quinta articulación de falanges proximales se encuentran afectadas, de tal manera que los pacientes con *síndrome de articulación rígida* tienen dificultad para aproximar las palmas de sus manos y no pueden doblar sus dedos hacia atrás, a esto se le llama signo del predicador, y es causado por la *glucosilación* no enzimática del tejido colágeno y su distribución en las articulaciones. Cuando la columna cervical es afectada se reduce la movilidad en la articulación *atlanto-occipital*, y como consecuencia la laringoscopia directa puede ser difícil; este signo del predicador se reporta con una sensibilidad de hasta 75%; sin embargo, se debe combinar con las otras medidas como *Mallampati*, movilidad cervical, y distancia tiroidomentoniana para mejorar la predictibilidad (42).

El paciente diabético tiene *gastroparesia*, por lo que debe considerarse como paciente con estómago ocupado, haciendo necesaria la consideración de ayuno de cuando menos de 8 h. También debe evaluarse los requerimientos de insulina para mantener niveles séricos de glucosa en cifras aceptables; conviene el uso de ranitidina, metoclopramida u ondansetrón en el perioperatorio. Al terminar la anestesia general es conveniente aplicar sonda orogástrica para vaciar el estómago antes de extubar al paciente. Otro estudio en diabéticos Tipo II, de larga evolución, ha encontrado una incidencia de laringoscopia difícil del 18%; sin embargo, en este tipo de pacientes no se encontró una asociación del signo del predicador con laringoscopia difícil (43).

Acromegalia

Es una enfermedad crónica en personas de edad mediana causada por una secreción excesiva de la hormona del crecimiento la cual es producida en la glándula pituitaria. Generalmente el aumento de la hormona de crecimiento se relaciona con el desarrollo de un tumor benigno, se caracteriza por un crecimiento exagerado de los huesos de la cara, mandíbula, manos, pies y cráneo, y también por un agrandamiento de las vísceras y otros tejidos blandos, también tiroides, hígado, riñón y corazón.



El paciente *acromegálico* puede presentar problemas especiales en el manejo de la VA, los cornetes nasales están aumentados de tamaño de modo que interfieren en la colocación de una cánula nasofaríngea o un tubo nasotraqueal; el prognatismo por excesivo desarrollo mandibular, y por otra parte la distancia entre los labios y las cuerdas vocales esta aumentada por crecimiento mandibular, todo esto dificulta la ventilación con mascarilla facial, por lo que se requiere de mascarilla facial y TT grande, laringoscopia con hoja larga; además presentan pliegues redundantes de la orofaringe incluyendo *macroglosia* y *epiglotis* aumentada de tamaño que predispone a obstrucción aérea e interferencia en la visualización de las cuerdas vocales durante la laringoscopia; la hipertrofia de las estructuras cartilaginosas puede comprimir uno de los nervios recurrentes, asimismo la afección de las articulaciones *cricoaritenoides* alteran la calidad de la voz, la apertura glótica puede estar reducida por la hipertrofia de las cuerdas vocales y junto con el diámetro *subglótico* disminuido, solo permiten el paso de un tubo inesperadamente delgado, si se tiene en cuenta la edad y la estatura del paciente. La presencia de estridor y ronquera pueden provocar la sospecha de la existencia de patología laríngea; la historia clínica y el examen físico pueden hacerlo evidente, y se puede confirmar por medio de *laringoscopia* indirecta. Estos pacientes pueden presentar, además, otros trastornos como: síndrome de apnea obstructiva del sueño, diabetes, hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca (44).

Patologías asociadas a vía aérea complicada en pediatría

La incidencia de laringoscopia difícil (*Cormack Lehane*) grado III y IV es de 1.35 a 3% y es mayor en los RN o lactantes que en niños mayores (4.7 vs 0.7%). Para optimizar el manejo de una VAD en pediatría es importante comprender las diferencias anatómicas y fisiológicas de la VA con la del adulto y familiarizarse con las enfermedades y síndromes comunes que la afectan. Los recién nacidos y los lactantes son los que presentan las mayores

diferencias anatómicas de VA, en comparación con los adultos; proporcionalmente la cabeza es más grande, orificios nasales estrechos, la lengua es relativamente grande, la laringe es pequeña y está posicionada más cefálica o más alta, quedando la apertura glótica a nivel de C3-C4, ésta llega a nivel de C5 a los 6 años. La laringe presenta una forma cilíndrica más que cónica, y se estrecha a nivel de las cuerdas vocales, el cartilago *laringotraqueal* es muy laxo, la epiglotis es más corta y más blanda, sus *aritenoides* son más grandes.

Fisiológicamente, el paciente pediátrico, tiene mayor consumo de oxígeno y menor reserva respiratoria, menor CRF, por lo que la SatO_2 disminuye más rápido después de la inducción inhalada. La instrumentación de la VA durante el período perioperatorio es un estímulo importante que puede producir laringoespasma o broncoconstricción.

En los lactantes predomina el sistema nervioso parasimpático; la bradicardia es la principal respuesta a la hipoxemia (45). Son precisamente estas diferencias anatomofisiológicas y la falta de cooperación del paciente pediátrico, lo que hacen que las medidas de valoración de VA que se utilizan en los adultos no sean extrapolables a los niños.

El conocimiento de síndromes que afectan adversamente la VA es crucial para el manejo de una VAD pediátrica (Tabla 1) (46). La historia clínica y el examen físico detallado de cabeza, cuello y columna cervical, son vitales para reconocer una VAD. La historia clínica debe incluir los registros de anestias previas enfocadas hacia el manejo de la VA. Hay que averiguar sobre enfermedades congénitas, traumáticas o inflamatorias, que puedan alertar sobre una posible dificultad en su manejo.

Importante es la magnitud y forma de la cabeza, anomalías presentes en la cara, tamaño y simetría de la mandíbula, movilidad de ésta, prominencia dentaria, patología submandibular, tamaño y forma de la lengua y del paladar. La anomalía de los pabellones auriculares como *microtia* (falta de desarrollo de pabellón auricular) o ausencia de éstos, son utilizados como predictores clínicos de VAD. Un estudio en población escolar demostró que la *microtia* bilateral se asocia en un 42% y la *microtia* unilateral en un 2% a VAD, y que la presencia de hipoplasia mandibular acompañada de *microtia* bilateral, se asocia en un 50% a VAD (47). Otros



autores correlacionan la microsomía hemifacial y la hipoplasia mandibular, mediante estudio radiológico con VAD, debe evaluarse la apertura bucal, presencia de paladar hendido, presencia de masas o pólipos que pudieran ser causa de obstrucción, y la dentición (48).

La *micrognatia* crea más dificultad al desplazar la lengua durante la laringoscopia directa, por lo que dificulta o impide visualizar la glotis. Esta situación mejora con el crecimiento del niño en algunas patologías como en el *Síndrome de Pierre Robin*; en cambio, en otros empeora, por ejemplo, *Síndrome de Hurler-Hunter* (mucopolisacaridosis); anomalías que involucran la columna cervical, como el *Síndrome de Klippel-Feil*, la intubación es más difícil a medida que el niño crece (49).

Debe evaluarse el beneficio de la medicación preanestésica con midazolam vía oral o intranasal, principalmente en los casos en donde la patología pueda agravar obstrucción de la VA. Una de las decisiones más difíciles del manejo de la VAD en pediatría, es si se intenta acceso mediante laringoscopia directa o se procede directamente con estrategias alternativas tales como FB, ML, o VA quirúrgica, dado que los infantes son incapaces de cooperar a los procedimientos para intubación despiertos, y que tienen que ser llevados a inducción anestésica; es válido realizar una laringoscopia incluso en VAD anticipada, sin embargo no se debe insistir si la VAD es evidente, ya que esto puede ser contraproducente si provoca edema o sangrado. Deben tomarse enseguida las estrategias alternativas como FB, ML, estilete luminoso, etc.

La inducción anestésica puede ser inhalatoria con *sevoflurano* manteniendo ventilación espontánea, y en caso de que el paciente ya cuente con acceso venoso, se puede titular el *propofol*; si se confirma que la ventilación con MF puede ser efectuada fácilmente cuando el niño ya se encuentra inconsciente, entonces se debe individualizar en cada paciente la decisión de dosificar relajante muscular para facilitar las maniobras de intubación; así, si la decisión es aplicar relajación neuromuscular, es porque se tiene la certeza de que se podrá ser

capaz de mantener ventilación con MF. El *rocuronio* a dosis de 1.2 mg/kg, presenta condiciones óptimas y rápidas de IT, semejantes a la *succinilcolina*.

La ventaja de mantener ventilación espontánea es mantener el tono de los músculos de la ventilación, asegurar la oxigenación, se podrá despertar fácilmente al paciente si se llega presentar intubación fallida. Las desventajas son: tos, *laringoespasma*, la VA es un blanco móvil cuando se trata de introducir un TT. Pero si la decisión es aplicar relajación neuromuscular la ventaja es: condiciones óptimas para IT; y las desventajas: colapso de la VA, rápida desaturación, incapacidad para ventilar con MF, e insuflación de estómago. La ketamina permite mantener ventilación espontánea con la advertencia de que aumenta la producción de secreciones orales, con la posibilidad de producir *laringoespasma*, excepto que se combine con atropina (45).

La situación "*puedo ventilar, no puedo intubar*", se debe enfrentar con los dispositivos alternos o secundarios; siempre solicitar ayuda es fundamental, ya sea que se cuente con equipo de alta o menor tecnología; las instituciones y su personal deben adoptar estrategias bien definidas y aprovechar las habilidades con las que se cuenta. Siempre debe contarse con dispositivos alternos para el manejo de la VA del paciente pediátrico, y los que más se mencionan en la literatura son: la ML el FB y el estilete luminoso.

El FB es vital para la IT en niños con VAD anticipada o no anticipada, y por lo tanto es indispensable adquirir la habilidad para su manejo (50). Éste puede ser usado en pacientes con limitación de la apertura bucal, limitación en la movilidad del cuello, o los síndromes congénitos donde la laringoscopia directa es difícil o imposible. Las principales desventajas del FB son que se puede empañar la visión con secreciones o sangre, y los que son de calibre pequeño (2.2 mm) no tienen canal de trabajo; sin embargo, si se cuenta con un dispositivo de ésta medida, se puede deslizar una sonda traqueal de 2.5 mm; si se cuenta con un FB de mayor calibre con canal de trabajo, por ejemplo, 4 mm y no puede



pasar por una laringe pequeña, se puede usar el canal de trabajo de éste para introducir una guía de alambre flexible como las que se utilizan en los catéteres urológicos y pasarlo a través de la laringe, para luego retirar el FB, y luego poder deslizar el TT de menor calibre por dicho catéter (51). El FB es considerado como el "estándar de oro" cuando la laringoscopia convencional no es posible. Se puede realizar la IT por la nariz o por boca, la ventaja de hacerlo por nariz es que se puede continuar ventilando por boca. El FB puede ser introducido a través de una ML. Si se prefiere la IT por nariz es necesario la administración de algún vasoconstrictor para evitar sangrados.

Siempre que se disponga a manejar VA en cualquier paciente pediátrico, y sobre todo si se está anticipando una VAD, la ML es un dispositivo que se puede utilizar para ventilar y oxigenar al paciente, mientras se instala VA definitiva; se puede utilizar inclusive para guiar el FB, e intubar a través de la misma, o bien para mantener la ventilación del paciente si se decide una VA quirúrgica, o despertar al paciente (52).

El *estilete luminoso* y el *estilete de fibra óptica* son efectivos en el manejo de la VAD en pediatría. Estos tienen la ventaja de que pueden ser utilizados cuando la laringoscopia directa o la FB han fallado, y no dependen de una apertura oral amplia o de la extensión del cuello, y se puede tener éxito con ellos incluso con la presencia de sangre. Su uso es relativamente fácil; se carga el TT en el estilete y se dobla en un ángulo de 90 a 120 grados. Es más difícil su uso cuando las estructuras de la VA no están en la línea media, y está limitado en pacientes con tumores, pólipos, cuerpos extraños o con trauma de la VA. (53).

El estilete de fibra óptica, de aparición reciente, es otro dispositivo que combina las ventajas del FB, y del estilete luminoso; es de acero inoxidable maleable, esta preformado en forma de "J" y puede ser moldeado a un grado limitado al paciente en lo individual, y como los broncoscopios, la lente puede ser conectada a una videocámara (54). Las

limitaciones de los estiletes de visión, son que no se les puede enfocar a una profundidad de visión a una distancia mayor de un centímetro, la visión también se puede empañar con secreciones, y por otra parte la capacidad de pasar más allá de las cuerdas vocales está restringida debido a su forma angulada, que se impacta sobre la cara anterior de la tráquea, y entonces se limita su uso a intubaciones por vía oral

El escenario "*no puedo ventilar, no puedo intubar*" es el peor de los escenarios en los pacientes pediátricos, que por fortuna es raro que ocurra. Este escenario es relevante en los pacientes con compromiso agudo de la VA, o con VAD ya conocida. La *cricotiroidotomía* quirúrgica es el procedimiento de elección, es invasivo, y es una medida temporal, mientras se restaura la oxigenación. La técnica percutánea de *cricotiroidotomía*, o de punción transtraqueal para ventilación *jet*, tienen una alta incidencia de complicaciones en niños menores de 5 años y deben ser evitadas. Es importante mencionar que en los neonatos y en recién nacidos el espacio entre el cartílago cricoides y el cartílago tiroides es tan pequeño, que una cánula de 2 mm no puede pasar a través del mismo (55). Finalmente es importante estudiar y analizar el algoritmo de VA para IT fallida emitida por la Asociación de vía aérea difícil (DAS) y traducidas al español por EVA La (61). (Figura 6)

Patología de trauma

La VA siempre será el principal y primer elemento a evaluar, tratar y conservar durante cualquier situación en donde se presenta patología por trauma. El paciente politraumatizado siempre demanda un diagnóstico y tratamiento oportuno que mantenga la oxigenación y la asistencia ventilatoria. En la secuencia de manejo A, B, C, D, lo primero es liberar la obstrucción que pueda presentar la VA y determinar las causas de esa obstrucción: secreciones, sangre, dientes, reacción a cuerpos extraños, laringoespasmo etc.

En caso necesario de asegurar la VA, las maniobras para efectuar la intubación traqueal se harán con control de la alineación de la columna cervical. Solo mencionaré tres situaciones en la que la VA se encuentra con lesión directa, y en la que siempre se



debe anticipar probable acceso quirúrgico por cricotiroidotomía, y estas son: quemadura de la VA, sangrado incoercible de la VA, y fractura de laringe o lesión punzocortante.

En el caso de quemadura de la VA, la evaluación oportuna de intubación temprana se debe tener presente; ante los primeros signos de obstrucción como estridor laríngeo, cianosis, *vibras* nasales carbonizadas, edema faríngeo, se podrá efectuar intubación de secuencia rápida con TT de pequeño calibre, limitando a solo dos intentos para evitar agravar el edema. En cuanto a la *succinilcolina*, este relajante neuromuscular despolarizante se puede utilizar en forma segura en las primeras 24 h después de las quemaduras, después del tiempo citado debe evitarse, ya que se han reportado incrementos séricos de hasta 9.2 mEq/L de potasio a los 5 minutos después de su aplicación, y esto se debe a una gran proliferación de los receptores a la acetilcolina fuera de la unión neuromuscular. Esta respuesta exagerada de los relajantes despolarizantes puede permanecer durante semanas o meses (56). En caso de hemorragia incontrolable de la VA, podrá intentarse la IT en decúbito lateral y en posición *Trendelenburg*; sin embargo, si se sospecha de fractura laríngea, las maniobras de *laringoscopia* pueden agravar la lesión. Si la obstrucción de la VA no se puede resolver, entonces es inevitable iniciar las maniobras de *cricotiroidotomía* quirúrgica (57).

Extubación

En los pacientes con patología asociada a VAD, debe valorarse muy bien el estado de conciencia, que éste sea capaz de abrir los ojos, responder a las órdenes verbales, que no exista 20 relajación muscular residual, que la reversión (antagonismo) del bloqueo neuromuscular esté completa; efectivo control de las secreciones; mecánica respiratoria adecuada que, en el caso de pacientes obesos mórbidos, mantener la posición semisentado. Los pacientes portadores de SAOS probablemente requieran medidas de ventilación positiva tipo CPAP después de la extubación. El Estado hemodinámico del paciente y el dolor deben estar controlados. Los pacientes que presentaron una IT sumamente difícil o traumática

es importante destacar que los factores de riesgo aún persisten. Cuando se sospeche edema de la VA se puede aplicar una prueba sencilla: desinflar el globo del tubo traqueal, aplicar una presión inspiratoria de 20 cm H₂O; si no existe fuga eso significa edema traqueal, debiendo mantenerse la intubación traqueal.

Tener siempre las precauciones necesarias para una posible reintubación o un acceso quirúrgico en el caso extremo. Se han propuesto también una serie de dispositivos y técnicas para no perder el acceso a la VA, como lo es la colocación de intercambiadores de tubos traqueales antes de extubar al paciente, especialmente en las pacientes con distorsión anatómica, de esta manera se queda una guía (Bougie o de *Eschmann*) para el caso de requerirse reintubación si reaparece inestabilidad ventilatoria. Existen en el mercado varias marcas y calibres de éste tipo de dispositivos (58).

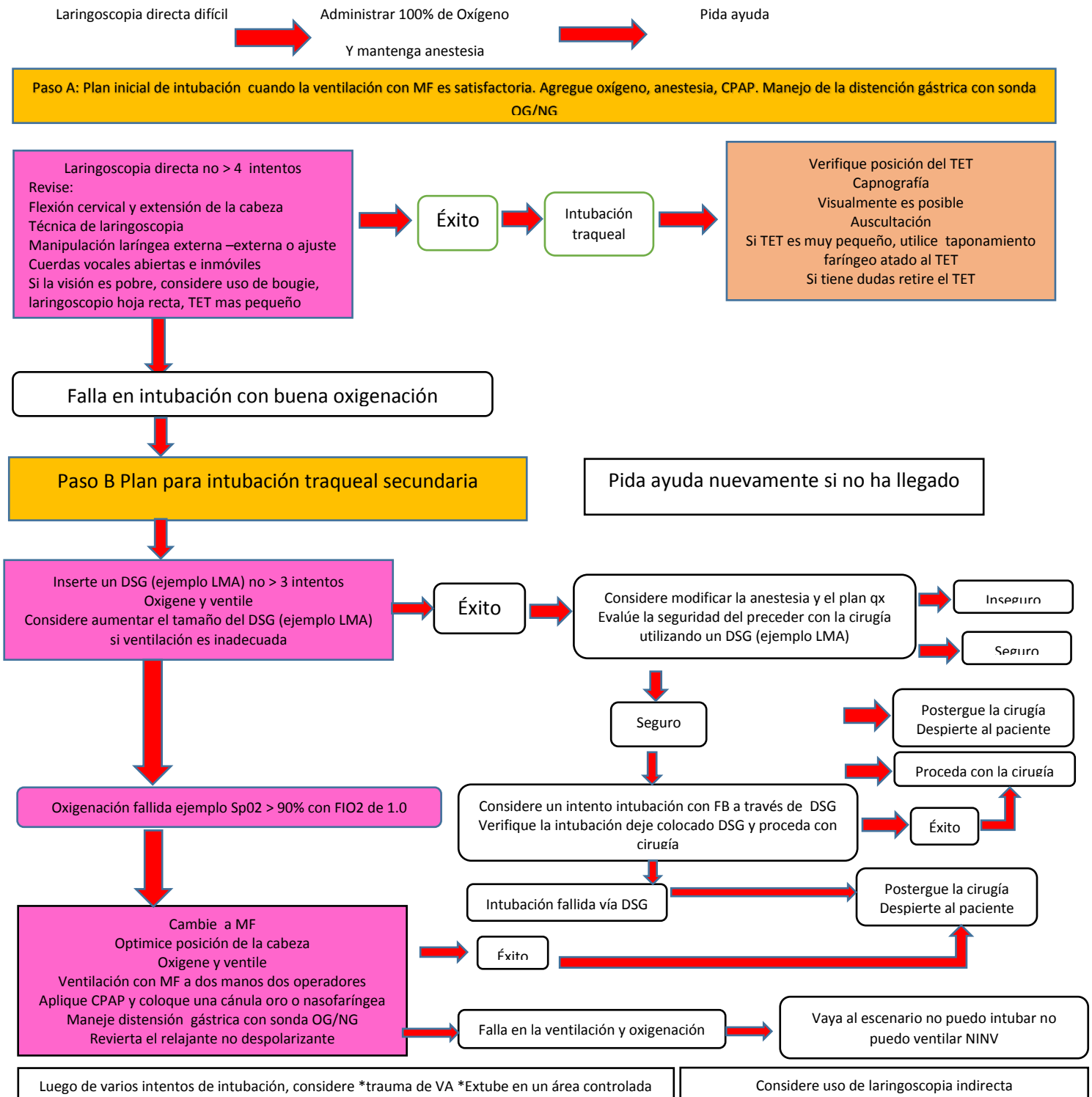
Conclusiones

Las enfermedades que involucran a la VA superior, tienen una mayor incidencia de complicaciones durante su manejo, que pueden poner en peligro la salud y la vida de los pacientes que las presentan, el conocimiento acerca de su comportamiento, su fisiopatología, la distorsión anatómica que presenta, son importantes así como una adecuada evaluación, y una historia clínica completa. En la actualidad existen una gran variedad de dispositivos que ofrecen muchas posibilidades para su manejo, como los elementos supraglóticos, o por otro lado los elementos que permiten la visión directa como los VDG. Sin embargo lo más importante no es disponer de todos y cada uno de ellos, lo fundamental es establecer y elaborar estrategias y planes de manejo, opciones alternas, en cada paciente, la posibilidad de predecir una VAD y poder anticiparse a los acontecimientos mediante la preparación del equipo y el personal que permita tomar decisiones acertadas, con el objetivo principal de disminuir y reducir el riesgo y la incidencia de complicaciones, y los costos que derivan de ellas.



Artículo de revisión

Figura 6: Intubación traqueal difícil no anticipada –en inducción anestésica de rutina en niño de 1 a 8 años de edad





Referencias

1. Paul G Barash. Clinical Anesthesia 6ta. Edition Lippincott Williams & Wilkins, 2009 Cap. 29, pag. 753-754.
2. Warwick A Ames, David B Macleod MD. The Novel Use of Computer-Generated Virtual Imaging to Assess the Difficult Pediatric Airway, *Anesth Analg* 2007;104:1154-1156.
3. Naguib M, Malabarey T, AlSatli RA. Predictive models for difficult laryngoscopy. A clinical, radiologic and three dimensional computer imaging study. *Can J Anesth* 1999;46:748.
4. Federico Osorio, Mauricio Perilla. Cone Beam Computed Tomography: An Innovative Tool for Airway Assessment. *Anesth Analg* 2008;106:1803-1807.
5. Practice Guidelines for Management of the Difficult airway. An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists, Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003;98(5):1269-1277.
6. Jill M Mhyre, David Healy. The Unanticipated Difficult Intubation in Obstetrics Focused Review. *Anesthesia Analgesia* 2011;112(3):648-652.
7. Rivera-San Pedro M. Mortalidad materna y anestesia. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2008;31(supl 1).
8. Uma Munnur, Ben de Boisblanc. Airway problems in pregnancy. *Crit Care Med* 2005;33(10).
9. Bhavani-Shankar Kodali, Sobhana Chandrasekhar. Airway Changes during Labor and Delivery. *Anesthesiology* 2008;108(3):357-362.
10. Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, Rivera Dommarco JA. Resultados de Nutrición de la ENSANUT 2006. Cuernavaca, México: Inst. Nac. de Salud Pública 2007:27-83.
11. Efecto de la ganancia de peso gestacional en la madre y el neonato. *Salud pública de México* 2010;52(3).
12. Mathias Sluga, Wolfgang Ummenhofer. Rocuronium Versus Succinylcholine for Rapid Sequence Induction of Anesthesia and Endotracheal Intubation: A Prospective, Randomized Trial in Emergent Cases *Anesth Analg* 2005;101:1356-1361.
13. Perry JJ, Lee JS, Sillberg VA, Wells GA. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;2:CD002788.
14. Keller C, Brimacombe J, Lirk P, Pühringer F. Failed obstetric tracheal intubation and postoperative respiratory support with the ProSeal laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 2004;98:1467-1470.
15. Cook TM, Brooks TS, Van der Westhuizen J. The ProSeal LMA is a useful rescue device during failed rapid sequence intubation: two additional cases. *Can J Anaesth* 2005;52:630-633.
16. El Beheiry H, Wong J, Nair G. Improved esophageal patency when inserting the ProSeal laryngeal mask airway with an Eschmann tracheal tube introducer. *Can J Anesth* 2009;56:725-732.
17. BK Halaseh, ZF Sukkar. The use of ProSeal laryngeal mask airway in caesarean section - experience in 3000 cases. *Anaesth Intensive Care* 2010;38:1023-1028.
18. Andrews JI, Kumar RHI, Van Den B, Olkkola GJ, Wright PM. A large simple randomized trial of rocuronium versus succinylcholine in rapid-sequence induction of anesthesia along with propofol. *Acta Anaesthesia Scand* 1999;43:4-8.
19. Enciclopedia Médico Quirúrgica. Control perioperatorio del paciente obeso. Elsevier masson. E. 36-650 C-10.
20. Jay B Brodsky, Harry JM Lemmens. Morbid Obesity and Tracheal Intubation. *Anesth Analg* 2002;94:732-736.
21. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. *Anesth Analg* 2008;106:1132-1136.
22. Srikantha L Rao, Allen R Kunselman. Laryngoscopy and Tracheal Intubation in the Head-Elevated Position in Obese Patients: A Randomized, Controlled, Equivalence Trial *Anesth Analg* 2008;107:1912-1918.
23. Jeremy S Collins, Harry J M Lemmens, Jay B Brodsky. Laryngoscopy and Morbid Obesity: a Comparison of the "Sniff" and "Ramped" Positions. *Obesity Surgery* 2009;14(9).
24. M. Soro Domingo, FJ Belda Nacher. Preoxigenación en anestesia. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2004;51:322-327.
25. Jerome Frappier, Thierry Guenoun. Airway Management Using the Intubating Laryngeal Mask Airway for the Morbidly Obese Patient. *Anesth Analg* 2003;96:1510-1515.



26. Myatt, Kevin Haire J. Airway management in obese patients. *Current Anaesthesia & Critical Care* 2010;21(1):9-15.
27. Viera, Goodman, Tanaka. Anestesia y Artritis Reumatoide. *Revista Brasileira de Anestesiologia* 2011;61(3):199-203.
28. Alison Macarthur, Simcha Kleiman. Rheumatoid cervical joint disease, a challenge to the anaesthetist. *Can J Anaesth* 1993;40(2):154-159.
29. Charlin B, Brazeau-Lamontagne L, Levesque RY. Cricoarytenoiditis in rheumatoid arthritis comparison of fibrolaryngoscopic and high resolution computerized tomographic findings. *J Otolaryngol*, 1985;14:381-386.
30. Thomas J Errico, Baron S Lonner, Andrew W Moulton. Surgical management of spinal deformities Cap, IV Perioperative Consideration pag. 424.
31. Lionel Davis, Scott D. Lighted Stylet Tracheal Intubación. Review. *Anesth Analg* 2000;90:745-56.
32. Hung, Orlando, Al-Qatari, Mohammad. Light-guided retrograde intubation. *Canadian Journal of Anesthesia*. 1997;44(8):877-82.
33. Carlos Rogério Degrandi Oliveira. Espondilitis Anquilosante y Anestesia. Artículo de Revisión. *Rev Bras Anesthesiol* 2007;57(2):124-128.
34. Wittmann FW, Ring PA. Anesthesia for hip replacement in ankylosing spondylitis. *J R Soc Med* 1986;79(8):457-459.
35. Pao-Ping Lu, Joseph Brimacombe. The intubating laryngeal mask airway in severe ankylosing spondylitis *Can J Anesth*. 2001;48(10):1015-1019.
36. Gomar C, Villalonga A. Casos Clínicos Anestesiología II, Masson ed. Caso 61 pag. 495-6.
37. K Freeman R, Eric Vallieres, Edward D. Descending Necrotizing Mediastinitis, *J Thoracic Cardiovasc Surg* 2000;119:260-267.
38. Patterson HC, Kelly JH, Strome M. Ludwig's angina: an update. *Laryngoscope* 1982;92(4):370-378.
39. Bross-Soriano D, R Arrieta J. Management of Ludwig's Angina with Small Neck Incisions: 18 Years Experience, *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130(6):712-717.
40. Jorba BS. Manejo y tratamiento integral de la angina de Ludwig *Rev Hosp Gral 'Dr. M Gea González'* 2003;6(1):25-30.
41. G Barash P. *Clinical Anesthesia* 6ta ed. 2009. Airway management, Pp. 774-775.
42. Vani VV, Kamath SK, Naik LD. The palm print as a sensitive predictor of difficult laryngoscopy in diabetics: a comparison with other airway evaluation indices. *J Postgrad Med* 2000;46:75.
43. V Erden, G Basaranoglu. Relationship of difficult laryngoscopy to long-term non-insulin-dependent diabetes and hand abnormality detected using the 'prayer sign'. *Br J Anaesth* 2003;91(1):159-160.
44. Aldrete J A, Guevara U. *Texto de Anestesiología Teórico-Práctica* 2da. Ed. Pp. 623.
45. Andrew Infosino. Pediatric upper airway and congenital anomalies. *Anesthesiology Clin N Am North America* 2002;20:747-766.
46. G Barash P. *Clinical Anesthesia* 6ta. Edition Lippincott Williams & Wilkins, 2009:756.
47. Shiuchi Uezono, Holzman. Prediction of difficult airway in school aged patients with microtia *Paediatr Anaesth* 2001;11:409-413.
48. Nargozian C. Hemifacial microsomia: anatomical prediction of difficult intubation. *Pediatric Anesthesia* 1999;9(5):393-398.
49. Osses C H. Vía Aérea Difícil en Pediatría, *Rev Chil Anest* 2010;39:125-132.
50. Blanco G, Melman E, Cuairan V. Fiberoptic nasal intubation in children with anticipated and unanticipated difficult intubation. *Pediatric Anesthesia* 2001;1(1):49-53.
51. G Scheller J, Scott R Schulman. Fiber-optic bronchoscopic guidance for intubating a neonate with Pierre-Robin syndrome, *Journal of Clinical Anesthesia* 1991;3(1):45-47.
52. Benumof J. Laryngeal mask airway and the ASA difficult airway algorithm. *Anesthesiology* 1996;84:686-699.
53. Holzman R, Nargozian C, Florence F. Lightwand tracheal intubation with and without muscle relaxation *Anesthesiology* 2006;104:249-254.
54. L Pfitzner, MG Cooper. The Shikani Seeing Style for Difficult Intubation in Children: Initial Experience. *Anaesth Intensive Care* 2002;30:462-466.
55. Weiss M and Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway *Pediatric Anesthesia* 2010;20:454-464.
56. JA Jeevendra M, Richtsfeld M. Succinylcholine-induced Hyperkalemia in Acquired Pathologic States, *Anesthesiology* 2006;104:158-169.
57. Comité en Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. Programa Avanzado de apoyo vital en Trauma para Médicos. 7a. Ed. Manual del Curso.
58. Mesa Mesa A. *Manual Clínico de la Vía Aérea*, 2da ed. 2001:388-394.



59. Bhavani-Shankar K, Sobhana –chandrasekhar, Bulich LN, Topulos GP, Sanjay D. Airway changes during labor and delivery. *Anesthesiology* 2008;108:357-362.
60. Balki M, Cooke ME, Duningto A, Salman A, Goldszmidt E. Unanticipated difficult airway in obstetric patients. *Anesthesiology* 2012;117:883-897.
61. EVA La. www.eva-la.org