



MANEJO DE LA VÍA AÉREA DIFÍCIL: ALGORITMOS, DISPOSITIVOS Y CASOS CLÍNICOS

Abdel Kadyr Varas Vera

Manejo de la Vía Aérea Difícil: Algoritmos, Dispositivos y Casos Clínicos

**Manejo de la Vía Aérea Difícil: Algoritmos,
Dispositivos y Casos Clínicos**
Abdel Kadyr Varas Vera

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-568-29-8

Una producción © Cuevas Editores SAS

Mayo, 2025

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Prólogo

El manejo de la vía aérea difícil representa uno de los mayores retos en la práctica clínica, donde cada segundo cuenta y cada decisión puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte. Este libro ofrece una guía precisa y práctica, basada en algoritmos actualizados, el uso racional de dispositivos y la experiencia recogida en casos clínicos reales. Pensado para anestesiólogos, intensivistas, emergenciólogos y otros profesionales de la salud, esta obra busca no solo instruir, sino también preparar al lector para actuar con seguridad, criterio y eficiencia frente a los escenarios más complejos.

INDICE

Prólogo.....	5
Manejo de la Vía Aérea Díficil: Algoritmos, Dispositivos y Casos Clínicos..	7
Abdel Kadyr Varas Vera.....	7
PARTE I: Fundamentos del manejo de la vía aérea difícil	8
PARTE II: Algoritmos y guías clínicas internacionales	16
PARTE III: Dispositivos y tecnologías para el manejo de la vía aérea	29
PARTE IV: Casos clínicos comentados y análisis de decisiones.....	45

Manejo de la Vía Aérea Difícil: Algoritmos, Dispositivos y Casos Clínicos

Abdel Kadyr Varas Vera

Médico de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
Médico General en el Centro Medico “SmartClinic”

PARTE I: Fundamentos del manejo de la vía aérea difícil

Capítulo 1: Definición y epidemiología de la vía aérea difícil

Introducción

El manejo seguro de la vía aérea es uno de los pilares de la práctica anestésica, intensiva y de urgencias. Sin embargo, a pesar del avance en tecnologías y algoritmos clínicos, la vía aérea difícil continúa siendo un desafío clínico significativo que puede conducir a eventos adversos graves si no se identifica y aborda de manera adecuada. La correcta definición y comprensión de su epidemiología es esencial para la prevención, planificación y respuesta oportuna ante estos escenarios.

Definición de vía aérea difícil

La "vía aérea difícil" es un término que abarca una serie de dificultades anatómicas o funcionales que pueden surgir durante la ventilación con mascarilla, la intubación traqueal o el acceso quirúrgico a la vía aérea. Aunque existen múltiples definiciones, las más utilizadas se centran en tres aspectos:

- **Ventilación difícil con mascarilla facial:** incapacidad para mantener una oxigenación adecuada mediante una mascarilla facial con o sin dispositivo supraglótico.
- **Intubación difícil:** necesidad de múltiples intentos o uso de técnicas o dispositivos especiales para lograr la colocación del tubo endotraqueal.
- **Vía aérea quirúrgica difícil:** imposibilidad de acceder a la vía aérea por medios no invasivos, requiriendo cricotiroidotomía o traqueotomía.

Diversas sociedades científicas han propuesto definiciones operativas. Por ejemplo, la ASA considera como intubación difícil aquella que requiere más de tres intentos o más de diez minutos para su realización, independientemente del operador o dispositivo.

Clasificación de la vía aérea difícil

La vía aérea difícil puede clasificarse en función de varios criterios:

- Anticipada vs. no anticipada: basada en la evaluación previa del paciente.
- Fisiológica vs. anatómica: donde la primera se relaciona con la imposibilidad de mantener oxigenación o ventilación, a pesar de que la anatomía sea normal.
- Electiva vs. de emergencia: situaciones planificadas versus contextos clínicos de urgencia.

En la práctica clínica, una combinación de estas variables puede coexistir, lo cual complejiza su abordaje y justifica la necesidad de una estrategia sistemática para su manejo.

Epidemiología

La incidencia de vía aérea difícil varía ampliamente dependiendo del contexto clínico, tipo de procedimiento, población y método diagnóstico empleado:

- En quirófano, la dificultad para intubar se presenta entre el 1 y 4% de los pacientes adultos sometidos a anestesia general . La ventilación difícil con mascarilla se estima entre 0.5 y 5% .
- En unidades de cuidados intensivos (UCI), la incidencia de intubación difícil puede alcanzar el 10-22%, en parte debido a la falta de preparación, el entorno no controlado y la fisiopatología del paciente crítico .
- En servicios de urgencias y ambientes prehospitalarios, las tasas de intubación fallida o complicada son mayores, con cifras que alcanzan hasta el 30% en algunos reportes .
- Además, ciertos grupos poblacionales presentan mayor riesgo, entre ellos:
- Pacientes con obesidad mórbida.
- Enfermos con malformaciones craneofaciales o tumores de cabeza y cuello.

- Individuos con antecedentes de radioterapia cervical.
- Niños pequeños y neonatos, en quienes la anatomía es marcadamente distinta.

Impacto clínico y legal

Los eventos adversos relacionados con el manejo inadecuado de la vía aérea difícil son una causa significativa de morbilidad y mortalidad anestésica. Estudios multicéntricos han demostrado que la mayoría de los eventos críticos prevenibles en anestesia están relacionados con el control de la vía aérea .

Desde el punto de vista legal, múltiples litigios por mala praxis médica se derivan de fallas en el reconocimiento o manejo de la vía aérea difícil. Por ello, es indispensable contar con registros documentados, preparación del equipo asistencial y disponibilidad de dispositivos adecuados.

Conclusión

La vía aérea difícil constituye un reto clínico frecuente y potencialmente letal. Su adecuada definición, clasificación y conocimiento de la epidemiología son fundamentales para anticipar complicaciones y actuar con seguridad. La implementación de protocolos institucionales y la educación continua del personal sanitario son claves para reducir su impacto.

Capítulo 2: Evaluación preoperatoria de la vía aérea

Introducción

La evaluación preoperatoria de la vía aérea es una etapa crítica para reducir el riesgo de complicaciones durante la inducción anestésica. Identificar una vía aérea difícil de forma anticipada permite planificar estrategias, seleccionar dispositivos adecuados y asignar personal entrenado. A pesar de los avances en tecnología y algoritmos, muchas vías aéreas difíciles siguen siendo no anticipadas, lo que pone de manifiesto las limitaciones de las herramientas actuales y la necesidad de una valoración sistemática y completa.

Objetivos de la evaluación

Los principales objetivos de la evaluación preoperatoria de la vía aérea incluyen:

- Predecir dificultades en la ventilación con mascarilla, la intubación traqueal o el uso de dispositivos supraglóticos.
- Anticipar la necesidad de una vía aérea alternativa o quirúrgica.
- Determinar si se requiere intubación despierta o manejo especializado.
- Facilitar la comunicación dentro del equipo quirúrgico y anestésico.

Historia clínica dirigida

La anamnesis debe enfocarse en antecedentes de dificultad previa en intubaciones o ventilaciones, uso de dispositivos alternativos, cirugías previas de cabeza y cuello, radioterapia, infecciones o traumatismos. También es relevante indagar sobre síntomas de apnea del sueño, ronquidos, disfagia o cambios en la voz.

Evaluación física

Mallampati

Clasificación basada en la visualización de estructuras orales con la boca abierta y lengua en reposo. Aunque es ampliamente utilizada, su valor predictivo es limitado si se aplica de forma aislada .

Distancia tiromentoniana

Medida desde la escotadura tiroidea al mentón con el cuello extendido. Una distancia menor a 6 cm sugiere espacio reducido para la manipulación laringoscópica .

Apertura bucal

Una apertura menor a 3 cm se asocia con dificultad para insertar el laringoscopio o dispositivos supraglóticos.

Movilidad cervical

La restricción en la extensión del cuello, común en pacientes con artritis o trauma, puede dificultar la alineación de los ejes orales, faríngeos y laríngeos.

Prognatismo, micrognatia y obesidad

Estas características anatómicas alteran la visión glótica y la ventilación eficaz.

Escalas combinadas y scores predictivos

Diversas combinaciones de pruebas han sido desarrolladas para aumentar la sensibilidad diagnóstica. Entre ellas:

- El-Ganzouri Risk Index (EGRI): combina 7 variables clínicas para estratificar el riesgo de intubación difícil .
- MACOCHA: diseñada para el entorno de cuidados intensivos; incluye criterios como movilidad cervical, apnea del sueño y apertura bucal .

Evaluación con imágenes

El uso del ultrasonido de vía aérea ha ganado relevancia como herramienta complementaria:

- Permite estimar el grosor del tejido pretraqueal, evaluar estructuras laríngeas y predecir la ubicación de la membrana cricotiroides.
- En pediatría y en pacientes obesos, mejora la planificación para intubación o acceso quirúrgico .

La tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM) pueden ser útiles en casos con masas, tumores o alteraciones anatómicas complejas, especialmente en oncológicos o posquirúrgicos.

Limitaciones y falsos negativos

Ninguna prueba o escala por sí sola tiene un valor predictivo perfecto. Las principales limitaciones incluyen:

- Variabilidad interobservador.
- Condiciones clínicas dinámicas.

- Modificaciones anatómicas posicionales no detectadas en reposo.

Por ello, se recomienda utilizar múltiples herramientas de forma combinada, valorar el entorno clínico y disponer siempre de un plan alternativo.

Comunicación del riesgo

Una vez identificado un paciente con riesgo de vía aérea difícil, debe:

- Documentarse en la historia clínica.
- Comunicarse al equipo quirúrgico.
- Informarse al paciente y obtener consentimiento informado.
- Considerarse la colocación de pulseras o señales de advertencia en el expediente, especialmente en instituciones que realizan múltiples procedimientos.

Capítulo 3: Clasificación y tipos de vía aérea difícil

Introducción

El concepto de “vía aérea difícil” engloba un amplio espectro de situaciones clínicas que desafían la ventilación, intubación o aseguramiento de la vía aérea mediante técnicas convencionales. Para su adecuado manejo, no solo se requiere identificar su presencia, sino también comprender su clasificación. Esta permite orientar la toma de decisiones, definir algoritmos de acción y preparar alternativas seguras. A continuación, se describen los principales tipos de vía aérea difícil, organizados en función de los mecanismos involucrados y su contexto clínico.

Clasificación según el tipo de dificultad

Vía aérea difícil de ventilación con mascarilla facial

Se refiere a la incapacidad parcial o total para mantener una oxigenación adecuada mediante mascarilla facial, con o sin dispositivos orofaríngeos. Puede deberse a:

- Obesidad mórbida.
- Barba o falta de sellado facial.
- Macroglosia o retrognatia.
- Obstrucción de la vía aérea superior.

El fallo en la ventilación con mascarilla puede preceder a una intubación difícil, por lo que su reconocimiento temprano es clave .

Vía aérea difícil de intubación

Se define como la imposibilidad de intubar la tráquea tras varios intentos razonables realizados por un anesthesiólogo experimentado. Las causas más frecuentes incluyen:

- Alteraciones anatómicas (tumores, malformaciones, radioterapia).
- Limitación en la movilidad cervical o apertura bucal.
- Distorsión de la visión glótica.
- Clínicamente, se evalúa según la necesidad de múltiples intentos, dispositivos alternativos o tiempo prolongado para lograr la intubación [

Vía aérea difícil para dispositivos supraglóticos

Algunos pacientes pueden presentar limitaciones para el uso de mascarillas laríngeas u otros dispositivos supraglóticos, especialmente en casos de:

- Rigidez cervical extrema.
- Masas faríngeas.
- Presencia de reflujo activo o estómago lleno.

Aunque estos dispositivos son una opción de rescate útil, su colocación y efectividad no siempre están garantizadas .

Vía aérea difícil para acceso quirúrgico

Corresponde a la imposibilidad o dificultad técnica para realizar una cricotiroidotomía o traqueotomía de emergencia. Puede deberse a:

- Anatomía distorsionada (cuello corto, obesidad extrema).
- Cirugías previas o radioterapia.
- Inexperiencia del operador o falta de equipo adecuado.

Este tipo representa el último recurso en algoritmos de emergencia y su dominio técnico es fundamental en escenarios de “no intubo, no oxígeno” .

Clasificación por anticipación del evento

a. Vía aérea difícil anticipada

Identificada mediante la evaluación preoperatoria. Permite:

Planificación del abordaje.

Selección del dispositivo más adecuado.

Consideración de intubación despierta o anestesia regional.

Vía aérea difícil no anticipada

Descubierta de forma inesperada durante la inducción anestésica o intervención de urgencia. Representa un riesgo crítico por la falta de planificación y suele asociarse a mayor tasa de complicaciones y mortalidad .

Clasificación según el entorno clínico

Electiva

Situaciones planificadas en quirófano, con disponibilidad de personal y equipos. Aunque se cuente con evaluaciones previas, puede desarrollarse una vía aérea difícil si las predicciones no fueron precisas.

Urgente o de emergencia

En ambientes de cuidados intensivos, urgencias oprehospitalarios, donde el tiempo, los recursos y la experiencia del operador pueden estar limitados. En estos casos, los algoritmos deben adaptarse al entorno .

Vía aérea fisiológicamente difícil

Más allá de las dificultades anatómicas, existen condiciones fisiológicas que comprometen la seguridad del manejo de la vía aérea:

- Hipoxemia severa: reduce el margen de tiempo para intubar.
- Acidosis o shock: hacen que la inducción anestésica conlleve un alto riesgo de colapso cardiovascular.
- Hipercapnia e hipertensión intracraneal: requieren control inmediato de la ventilación.

Este enfoque ha sido propuesto recientemente para complementar la visión anatómica y resaltar la importancia del contexto fisiopatológico en el manejo.

Conclusión

La vía aérea difícil es un concepto multidimensional que no se limita a una sola técnica fallida. Su clasificación en función del mecanismo, la anticipación y el entorno clínico permite una mejor comprensión del riesgo y una preparación adecuada del equipo asistencial. Esta visión integrada es esencial para aplicar con éxito los algoritmos disponibles y minimizar los eventos adversos.

PARTE II: Algoritmos y guías clínicas internacionales

Capítulo 4: Algoritmos del manejo de la vía aérea difícil

Introducción

El uso de algoritmos en el manejo de la vía aérea difícil permite una toma de decisiones sistemática y segura, especialmente en situaciones de alta presión. Estos algoritmos, desarrollados por sociedades científicas internacionales, ofrecen un marco estructurado para evaluar, intervenir y actuar ante distintos escenarios clínicos, tanto electivos como de emergencia. La adopción de estos protocolos mejora los resultados clínicos, disminuye las complicaciones y facilita el trabajo en equipo.

Principios comunes de los algoritmos modernos

A pesar de diferencias regionales o institucionales, los algoritmos más aceptados comparten los siguientes principios:

- Preparación anticipada: evaluación estructurada, elección del plan primario y planes de respaldo.
- Límites claros de intentos: evitar múltiples intentos fallidos consecutivos que aumentan el riesgo de trauma y complicaciones.
- Uso de dispositivos de rescate: videolaringoscopios, dispositivos supraglóticos, fibrobronoscopios.
- Identificación del punto de no retorno: el momento en que se debe pasar a vía aérea quirúrgica si no hay oxigenación efectiva.
- Trabajo en equipo y comunicación efectiva.

Algoritmo de la ASA (American Society of Anesthesiologists)

La ASA publicó su primera guía en 1993, con revisiones posteriores, siendo la más reciente la del 2022. Su algoritmo incluye:

- Evaluación preoperatoria detallada.
- Elección entre intubación despierta o bajo anestesia.
- Uso secuencial de dispositivos: videolaringoscopios, SGA, intubación guiada.
- Consideración del acceso quirúrgico temprano en caso de fracaso.

Este algoritmo es flexible y permite adaptaciones según el contexto clínico y la experiencia del operador.

Algoritmo de la DAS (Difficult Airway Society, Reino Unido)

Publicada en 2015, la guía de la DAS se centra en la vía aérea no anticipadamente difícil bajo anestesia general. Está estructurada en cuatro pasos:

- Plan A – Intubación traqueal inicial.
- Plan B – Ventilación con dispositivo supraglótico.
- Plan C – Ventilación con mascarilla facial y despertar al paciente.

- Plan D – Acceso quirúrgico (cricotiroidotomía).

La guía enfatiza el uso del Vortex approach para reforzar decisiones rápidas y visuales ante el fallo de oxigenación.

Algoritmo de la SAM (Society for Airway Management)

El enfoque de la SAM se basa en la integración de métodos tradicionales con tecnologías avanzadas. Recomendaciones clave:

- Uso temprano de videolaringoscopios como estándar primario.
- Apoyo en entrenamiento con simulación.
- Documentación sistemática de los intentos y técnicas.

El algoritmo es aplicable tanto a quirófano como a UCI y servicios de urgencia, con énfasis en la formación continua.

Enfoque canadiense y el algoritmo de la CAEP (Canadian Association of Emergency Physicians)

En el ámbito de emergencias, este algoritmo se centra en la vía aérea difícil fisiológica y anatómica. Sus pilares son:

- Preparación rápida y personalizada.
- Intubación de secuencia rápida modificada.
- Consideración activa de oxigenación apnéica y preoxigenación extendida.
- Equipos de vía aérea avanzada disponibles en áreas críticas.

El enfoque canadiense incluye criterios para evaluar riesgos hemodinámicos, hipoxemia y acidosis previa al procedimiento.

Algoritmo del Vortex

Más que un algoritmo lineal, el Vortex approach es un marco visual circular que prioriza la oxigenación en todo momento. Incluye tres “zonas seguras”:

- Ventilación con mascarilla.

- Dispositivo supraglótico.
- Intubación endotraqueal.

Si se fallan las tres opciones, se debe proceder inmediatamente al acceso quirúrgico. Este modelo ha demostrado reducir el tiempo de indecisión en eventos críticos .

Elección del algoritmo según el entorno

Entorno clínico	Algoritmo sugerido
Quirófano (electivo)	ASA, DAS
Urgencias hospitalarias	CAEP, SAM
UCI	MACOCHA + adaptaciones ASA
Prehospitalario	Algoritmos simplificados con énfasis en ventilación y oxigenación (SAM)
Pediátrico	Modificaciones de ASA + algoritmos específicos por edad

Integración de los algoritmos en la práctica clínica

Para lograr una aplicación efectiva de cualquier algoritmo es fundamental:

- Entrenar en simulación de crisis.
- Integrar los algoritmos en los protocolos institucionales.
- Asegurar la disponibilidad de equipos y checklists.
- Documentar todos los eventos de vía aérea difícil para análisis retrospectivo y mejora continua.

Conclusión

El uso de algoritmos mejora significativamente el abordaje de la vía aérea difícil, especialmente en escenarios no anticipados. Las guías más reconocidas —ASA, DAS, SAM, CAEP— ofrecen marcos complementarios adaptables a diversos contextos. Su integración en la

práctica clínica depende no solo de su conocimiento, sino también de su entrenamiento, revisión continua y apoyo institucional.

Capítulo 5: Manejo de la vía aérea difícil en el entorno de anestesia

Introducción

El entorno del quirófano ofrece condiciones controladas para el manejo de la vía aérea, pero no por ello está exento de desafíos. La vía aérea difícil, especialmente si no es anticipada, puede desencadenar eventos adversos que comprometen la oxigenación y la seguridad del paciente. En este contexto, la planificación adecuada, la disponibilidad de dispositivos, la comunicación efectiva y la ejecución de algoritmos son determinantes para evitar desenlaces fatales.

Abordaje de la vía aérea difícil anticipada

Cuando la vía aérea difícil es identificada durante la evaluación preoperatoria, se dispone de tiempo para organizar una estrategia óptima. Las opciones incluyen:

Intubación despierta

Es el estándar en muchos casos, ya que permite mantener la ventilación espontánea mientras se asegura la vía aérea. Se puede realizar por vía oral o nasal, con fibrobroncoscopio o videolaringoscopia, y requiere:

- Sedación ligera (dexmedetomidina, remifentanilo).
- Bloqueos locales de la vía aérea superior (nervios glossofaríngeo, laríngeo superior y recurrente).
- Monitorización estrecha y cooperación del paciente .

Planificación del plan A, B y C

Es esencial contar con alternativas claras: por ejemplo, Plan A (videolaringoscopia), Plan B (dispositivo supraglótico), Plan C (despertar al paciente o realizar cricotiroidotomía).

Consentimiento informado

Debe incluir los riesgos inherentes al procedimiento, incluso si el paciente está consciente durante la intubación.

Manejo de la vía aérea difícil no anticipada

Este escenario representa una de las causas más comunes de morbilidad anestésica. La respuesta debe ser rápida y ordenada, siguiendo algoritmos como el de la DAS (Difficult Airway Society) o el enfoque Vortex:

Primer intento: videolaringoscopia o laringoscopia directa optimizada

Uso de guía o estilete con forma precurvada.

Maniobras externas para mejorar la visualización glótica.

Segundo intento: dispositivo supraglótico

Mascarillas laríngeas de segunda generación permiten ventilación efectiva y, en algunos casos, intubación a través de ellas.

Tercer paso: despertar al paciente o vía aérea quirúrgica

Si no se logra la intubación ni la ventilación, se debe proceder a cricotiroidotomía sin demora.

La decisión de despertar al paciente o proceder a un acceso invasivo depende de la oxigenación y la profundidad anestésica .

Consideraciones anestésicas específicas

Inducción secuencial o por pasos

En casos con sospecha de dificultad, puede optarse por una inducción gradual con sevoflurano o propofol en dosis fraccionadas, manteniendo ventilación espontánea.

Preoxigenación eficaz

Permite aumentar el margen de tiempo para la intervención. Técnicas como la oxigenación apnéica o la preoxigenación con CPAP son útiles en pacientes obesos o hipoxémicos.

Agentes anestésicos

Se prefieren fármacos de acción rápida y reversible, como el propofol, la ketamina o el remifentanilo. El uso de relajantes musculares debe reservarse para cuando se ha confirmado la posibilidad de ventilar adecuadamente.

Manejo en escenarios especiales

Paciente con apnea obstructiva del sueño (SAOS)

Mayor riesgo de colapso de vía aérea tras inducción. Puede requerir intubación despierta y evita el uso de opioides en exceso.

Obesidad mórbida

El tiempo de apnea es más corto. Se debe optimizar la posición en rampa (posición de olfateo), preoxigenar durante al menos 3 minutos, y tener dispositivos alternativos a la mano .

Paciente pediátrico

La vía aérea es más colapsable y reactiva. Deben evitarse múltiples intentos de intubación y considerar intubación guiada con fibrobroncoscopio en niños con malformaciones.

Seguridad y trabajo en equipo

El manejo exitoso requiere una estrategia de equipo, donde el anesthesiólogo líder comunique el plan y se asegure de que todos comprendan sus roles. El uso de listas de verificación previas, simulaciones y sesiones de “time-out” son fundamentales.

Además, se recomienda tener disponible un carro de vía aérea difícil, con:

- Dispositivos supraglóticos de varias tallas.
- Videolaringoscopios.
- Kit de cricotiroidotomía.
- Fibroscopios (flexibles o rígidos).
- Material para oxigenación apneica.

Conclusión

El entorno anestésico ofrece ventajas logísticas para manejar la vía aérea difícil, pero también presenta riesgos críticos si no se anticipa o actúa correctamente ante lo inesperado. La clave del éxito radica en la evaluación previa, la planificación meticulosa, el uso racional de dispositivos, la aplicación de algoritmos y una comunicación efectiva en equipo.

Capítulo 6: Manejo de la vía aérea difícil en cuidados intensivos y urgencias

Introducción

El manejo de la vía aérea en unidades de cuidados intensivos (UCI) y servicios de urgencias representa un desafío considerable. A diferencia del entorno quirúrgico, en estas áreas los pacientes suelen tener inestabilidad hemodinámica, hipoxemia grave y un contexto de urgencia que limita la evaluación completa y la preparación previa. La vía aérea difícil en estos escenarios tiene una incidencia más alta y se asocia a mayores tasas de complicaciones, incluyendo paro cardíaco, hipoxia severa y muerte.

Características del paciente crítico

Los pacientes en la UCI o en urgencias presentan condiciones fisiológicas y anatómicas que incrementan el riesgo de fracaso en el manejo de la vía aérea:

Hipoxemia severa: reduce el tiempo seguro de apnea.

Shock o acidosis: predisponen a colapso cardiovascular con la inducción.

Edema laríngeo o secreciones: dificultan la visualización y manipulación.

Alteraciones anatómicas: como tumores, infecciones o trauma.

Estos factores justifican el concepto de vía aérea fisiológicamente difícil, en contraposición al enfoque meramente anatómico .

Evaluación y predicción del riesgo

Aunque la evaluación completa puede no ser posible, se deben aplicar herramientas rápidas como:

MACOCHA Score: evalúa movilidad cervical, apnea del sueño, apertura bucal, coma, hipoxemia, no anestesiólogo a cargo y experiencia.

Evaluación de perfil de riesgo hemodinámico: especialmente útil para planificar la inducción.

La identificación de un paciente en riesgo permite preparar un plan escalonado de manejo con prioridad en la oxigenación.

Estrategias clave de manejo

Preoxigenación eficaz

CPAP o ventilación no invasiva previa durante 3-5 minutos.

Uso de oxigenación apneica (alto flujo por cánula nasal) durante la intubación.

Inducción controlada

Técnicas como induction to maintain spontaneous breathing o secuencia rápida modificada con fármacos titulados.

Uso cuidadoso de relajantes musculares: considerar evitar en pacientes con poca reserva ventilatoria.

Videolaringoscopia como estándar

Mejora la visualización glótica.

Disminuye los intentos y la necesidad de maniobras de rescate.

Útil en escenarios de espacio limitado.

Dispositivos supraglóticos como puente

Se consideran alternativa inmediata si la intubación falla.

Permiten oxigenar y ganar tiempo para decidir siguiente intervención.

Cricotiroidotomía temprana

En caso de ventilación fallida, se debe proceder sin demora.

En UCI, la cricotiroidotomía percutánea con kit preensamblado puede ser preferible.

Rol del equipo multidisciplinario

En las unidades críticas, es frecuente que el manejo de la vía aérea sea realizado por intensivistas, urgenciólogos o médicos no anestesiólogos. Por ello, se recomienda:

- Protocolos institucionales estandarizados.
- Entrenamiento en simulación de escenarios de intubación difícil.
- Disponibilidad de carro de vía aérea difícil adaptado al entorno.

Además, debe promoverse la cultura de comunicación efectiva y de roles bien definidos, especialmente ante la aparición de una vía aérea inesperadamente difícil.

Consideraciones especiales

Intubación en paciente COVID-19 o con riesgo biológico

Precauciones estrictas de bioseguridad.

Uso de videolaringoscopio para mantener distancia.

Menor número de intentos, preferiblemente por operador más experimentado.

Paciente con trauma

Considerar inestabilidad cervical.

Uso de collarín rígido: adaptación del laringoscopio y posible necesidad de fibrobroncoscopio.

Anticipar sangrado o secreciones que limiten visión.

Algoritmos adaptados a la UCI

Se recomienda el uso de algoritmos específicos como el de la Sociedad Francesa de Anestesia y Reanimación, que incluye:

Preparación estructurada (oxigenación, predicción, plan A–B–C).

Evaluación post-intubación para detección de complicaciones.

Documentación del procedimiento para mejora continua .

Conclusión

El manejo de la vía aérea difícil en UCI y urgencias requiere una adaptación pragmática de los algoritmos clásicos, priorizando la fisiología del paciente crítico y la rapidez en la ejecución. La anticipación del riesgo, el uso de tecnologías adecuadas y la formación en crisis son claves para mejorar los resultados en estos contextos de alta presión.

Capítulo 7: Vía aérea en el paciente con trauma

Introducción

El manejo de la vía aérea en el paciente traumatizado es uno de los mayores desafíos en medicina de emergencia y cuidados críticos. Las lesiones traumáticas pueden afectar directa o indirectamente la vía aérea y comprometer rápidamente la ventilación y oxigenación. La prioridad es garantizar una vía aérea permeable sin agravar lesiones existentes, especialmente en trauma cráneo-cervical o maxilofacial. Una evaluación rápida y un enfoque estructurado son esenciales para reducir la morbilidad y la mortalidad asociadas.

Evaluación inicial

La evaluación sigue el protocolo ABCDE del trauma, en el que la vía aérea con control de la columna cervical (A + C) es el primer paso.

Deben buscarse signos de obstrucción como:

- Estridor, ronquidos, dificultad respiratoria.

- Hemorragia activa de boca o nariz.
- Fracturas faciales o mandibulares.
- Disminución del nivel de conciencia.

Es fundamental asumir lesión cervical hasta demostrar lo contrario, especialmente en pacientes con trauma cerrado, caídas, o accidentes vehiculares.

Principales escenarios de vía aérea difícil en trauma

Trauma cráneo-cervical

Riesgo de lesión medular alta.

Se recomienda mantener alineación neutral de la columna mediante tracción manual durante la intubación (técnica MILS: manual in-line stabilization).

El videolaringoscopio ha demostrado mejores resultados que la laringoscopia directa en este contexto .

Trauma maxilofacial

Fracturas, sangrado profuso y distorsión anatómica dificultan la ventilación e intubación.

En caso de imposibilidad para ventilar, se debe considerar vía aérea quirúrgica precoz.

El uso de dispositivos supraglóticos puede ser limitado por la anatomía alterada.

Trauma de cuello penetrante

Lesiones traqueales o esofágicas pueden causar enfisema subcutáneo, hemoptisis o voz alterada.

La intubación puede requerir guía por broncoscopia o abordaje quirúrgico.

Es vital asegurar la vía aérea antes de exploraciones quirúrgicas.

Opciones de manejo según el nivel de conciencia

Paciente consciente y colaborador

Puede considerarse intubación despierta bajo sedación leve, especialmente si hay compromiso anatómico.

La fibrobroncoscopia flexible es el estándar, aunque requiere experiencia y tiempo.

Paciente inconsciente

Requiere intubación rápida, con protección cervical y estrategia definida.

En caso de falla de intubación o ventilación, el paso inmediato es la cricotiroidotomía de emergencia.

Dispositivos recomendados

Videolaringoscopia: mejora la visualización en trauma cervical.

Fibrobroncoscopia: útil en obstrucciones parciales o intubaciones guiadas.

Mascarilla laríngea de segunda generación: opción puente si falla la intubación.

Kit de cricotiroidotomía: debe estar disponible y ser familiar para el equipo.

Algoritmos aplicables

En trauma, se recomienda una modificación del algoritmo Vortex o del algoritmo de la DAS, con énfasis en:

- Menor número de intentos.
- Priorización de la oxigenación continua.
- Evaluación inmediata post-intubación (capnografía, auscultación, imagen).

Se debe tener en cuenta el tiempo limitado para tomar decisiones: el trauma es un escenario de alta mortalidad asociada a hipoxia precoz si no se asegura la vía aérea eficazmente.

Consideraciones en el entorno prehospitalario

La intubación debe ser realizada solo si el operador tiene experiencia, ya que múltiples intentos aumentan el riesgo de hipoxia y paro.

En casos críticos, puede preferirse ventilación con bolsa-válvula-mascarilla y traslado urgente a centro especializado.

El uso de supraglóticos en prehospitalaria ha sido validado como opción segura y efectiva cuando la intubación no es factible.

Conclusión

El manejo de la vía aérea en trauma requiere evaluación rápida, habilidades técnicas avanzadas y decisiones oportunas. Las lesiones anatómicas, el compromiso neurológico y la inestabilidad fisiológica hacen de estos pacientes un grupo de alto riesgo. La preparación, el uso de dispositivos adecuados y el respeto por la anatomía cervical son elementos clave para un abordaje exitoso.

PARTE III: Dispositivos y tecnologías para el manejo de la vía aérea

Capítulo 8: Laringoscopia directa y videolaringoscopia

Introducción

La intubación endotraqueal sigue siendo el estándar de oro para asegurar la vía aérea en anestesia y cuidados críticos. Tradicionalmente realizada mediante laringoscopia directa (LD), esta técnica requiere alineación de los ejes orofaríngeo, laríngeo y traqueal, lo que puede resultar difícil o imposible en ciertos pacientes. La aparición de la videolaringoscopia (VL) ha revolucionado el manejo de la vía aérea, al ofrecer una visión indirecta de la glotis sin necesidad de una línea recta de visión, mejorando la tasa de éxito en pacientes con anatomía difícil.

Laringoscopia directa

Principios técnicos

Utiliza hojas curvas (Macintosh) o rectas (Miller), con una fuente de luz incorporada para visualizar las estructuras laríngeas y permitir el paso del tubo endotraqueal.

Ventajas

- Técnica ampliamente conocida y disponible.
- Útil en pacientes con anatomía normal.
- Bajo costo y sin dependencia tecnológica.

Limitaciones

- Dificil en casos de apertura bucal limitada, cuello corto o movilidad cervical reducida.
- Visualización dependiente de una línea de visión directa.
- Mayor necesidad de maniobras externas para mejorar la glotoscopia.

Videolaringoscopia

Principios técnicos

Incorpora una cámara distal y una pantalla externa, permitiendo visualizar la laringe desde un ángulo indirecto. Puede tener hojas similares a Macintosh (convencionales) o anguladas (hipercurvas).

Ventajas

- Mejora la visualización glótica, incluso en pacientes difíciles.
- Mayor tasa de éxito en el primer intento.
- Menor fuerza necesaria para la intubación, lo que reduce el trauma.
- Facilita la enseñanza y supervisión al compartir la visualización.

Limitaciones

Curva de aprendizaje en ciertos modelos.

Necesidad de guía o estilete preformado.

Puede ser difícil avanzar el tubo a través de la glotis a pesar de buena visualización (fenómeno del “tubo no pasa”).

Costo y necesidad de mantenimiento de equipos electrónicos .

Comparación entre LD y VL

Meta-análisis han demostrado que la VL reduce los intentos fallidos y mejora la glotoscopia en comparación con LD, especialmente en pacientes con predictores de dificultad.

Tipos de videolaringoscopios

Característica	Laringoscopia Directa (LD)	Videolaringoscopia (VL)
Visión glótica	Directa, requiere alineación	Indirecta, visión mejorada
Curva de aprendizaje	Más corta	Variable según modelo
Éxito en vía difícil	Menor	Mayor, especialmente con anguladas
Requiere estilete	No siempre	Frecuentemente sí
Costo	Bajo	Alto

Con hojas convencionales (Mac-like)

Ej: McGrath MAC, C-MAC.

Permiten uso tanto como VL como LD.

Fáciles de usar en manos de anestesiólogos entrenados.

Con hojas anguladas (no Macintosh)

Ej: Glidescope, King Vision, Airtraq.

Mejores para visualización difícil, pero requieren estiletes especiales.

Menor utilidad en ventilación con mascarilla o inserción de tubos nasales.

Elección del dispositivo en práctica clínica

La selección depende de varios factores:

- Experiencia del operador.
- Disponibilidad institucional.
- Predicción de vía aérea difícil.
- Necesidad de intubación en posición no estándar (sentado, lateral, etc).

Para muchos centros, la VL se está convirtiendo en la primera opción incluso en casos sin predictores de dificultad, debido a su perfil de seguridad y versatilidad.

Aplicación en escenarios especiales

Obesidad: VL mejora la tasa de éxito y reduce la hipoxemia.

Columna cervical inmovilizada: la VL reduce el movimiento cervical.

Docencia: la VL permite supervisión visual y corrección en tiempo real.

Pacientes con secreciones o sangre: algunos modelos (con succión integrada o óptica distal protegida) funcionan mejor.

Conclusión

La videolaringoscopia representa una evolución significativa en el manejo de la vía aérea. Aunque la laringoscopia directa sigue siendo útil y necesaria, la VL ha demostrado mejorar los desenlaces en múltiples escenarios clínicos. Su uso sistemático, junto con entrenamiento continuo, permite optimizar la seguridad del paciente y la eficiencia del equipo.

Capítulo 9: Dispositivos supraglóticos (SGA)

Introducción

Los dispositivos supraglóticos (SGA, por sus siglas en inglés) representan una herramienta fundamental en el manejo de la vía aérea, tanto en escenarios electivos como de emergencia. Desde su

introducción en los años 80, su uso ha evolucionado y se ha diversificado, convirtiéndose en una opción segura para ventilación controlada, acceso a la vía aérea en intubaciones fallidas, y como puente hacia procedimientos más invasivos. En particular, han demostrado ser útiles en la vía aérea difícil, permitiendo oxigenar eficazmente cuando otras técnicas han fracasado.

Clasificación

Los SGA pueden clasificarse de múltiples formas, siendo las más relevantes:

Generación

Primera generación: sin puerto de drenaje gástrico (ej. LMA Classic).

Segunda generación: con canal para aspiración o inserción de sonda gástrica, mejor sellado (ej. LMA ProSeal, i-gel, LMA Supreme).

Material

Inflables (con cuff) vs. no inflables (i-gel).

Reutilizables vs. desechables.

Capacidad para intubación guiada

Algunos modelos permiten la inserción de un fibrobroncoscopio o tubo endotraqueal a través del dispositivo (ej. LMA Fastrach).

Indicaciones

Los SGA son útiles en:

- Anestesia general con vía aérea no complicada.
- Ventilación de rescate en caso de intubación fallida.
- Alternativa temporal en “no intubo, sí oxígeno”.
- Intubación guiada mediante fibra óptica a través del dispositivo.

También se utilizan en maniobras de reanimación, transporte intrahospitalario y prehospitalario, y como dispositivo de elección en algunos algoritmos de vía aérea difícil.

Ventajas

- Inserción rápida y sencilla, sin necesidad de visión directa.
- Menor manipulación cervical.
- Útiles en pacientes con acceso limitado a la cavidad oral.
- Menor respuesta hemodinámica comparado con la intubación endotraqueal.
- Algunos modelos permiten presión positiva efectiva.

Limitaciones

- No protegen completamente contra aspiración gástrica.
- Pueden desplazarse durante el procedimiento.
- Menor eficacia ventilatoria en casos de pulmón rígido o presión inspiratoria alta.
- Dificultad en la intubación a través de algunos modelos si no está bien alineado.

SGA en algoritmos de vía aérea difícil

Los algoritmos internacionales como los de la DAS, ASA y Vortex incluyen el uso de SGA como parte esencial del plan de rescate. Cuando la intubación falla, se recomienda insertar un dispositivo supraglótico para restablecer la oxigenación antes de considerar un acceso quirúrgico.

En muchos casos, la oxigenación con SGA permite despertar al paciente o planificar una intubación con guía.

Seguridad y complicaciones

Aunque son dispositivos seguros, pueden producir:

- Dolor de garganta.
- Lesión de la mucosa.
- Dislocación durante movimientos del cuello.

- Regurgitación si el sellado es inadecuado o el paciente tiene contenido gástrico.

El uso correcto y la selección adecuada del tamaño son esenciales para minimizar complicaciones.

Aplicaciones en escenarios especiales

Pediatría: el i-gel pediátrico ha ganado popularidad por su facilidad de inserción y bajo riesgo de trauma.

Obesidad: modelos de segunda generación con mayor presión de sellado son preferibles.

Ambiente prehospitalario: insertables rápidamente con entrenamiento básico, útiles para personal paramédico.

Conclusión

Los dispositivos supraglóticos son una herramienta versátil, segura y esencial en el manejo moderno de la vía aérea. Su papel en la vía aérea difícil, tanto anticipada como inesperada, es crucial. Con entrenamiento adecuado y selección apropiada, pueden salvar vidas y evitar procedimientos quirúrgicos innecesarios.

Capítulo 10: Intubación por fibrobroncoscopía y técnicas guiadas

Introducción

La intubación mediante fibrobroncoscopia, también conocida como intubación endoscópica, es considerada la técnica de referencia en casos de vía aérea difícil anticipada, especialmente cuando se desea preservar la ventilación espontánea o evitar la manipulación cervical. Además, existen otras técnicas guiadas —como la intubación a través de dispositivos supraglóticos o el uso de estiletes ópticos— que complementan el arsenal del clínico ante situaciones complejas. Este capítulo aborda las indicaciones, técnica, ventajas, limitaciones y recomendaciones actuales para el uso seguro de estas herramientas.

Indicaciones de la intubación por fibrobroncoscopía

- Vía aérea difícil anticipada (tumores, malformaciones, inmovilidad cervical).
- Paciente consciente o cooperador.
- Imposibilidad de realizar laringoscopia convencional o videolaringoscopia.
- Intubación fallida con técnicas estándar, como recurso de rescate.
- Intubación nasal en cirugía oral o maxilofacial.

Técnica de intubación con fibrobroncoscopio flexible

Preparación del paciente

- Explicación del procedimiento y consentimiento informado.
- Ayuno mínimo de 6 horas.
- Premedicación con antisialagogos (atropina o glicopirrolato) para reducir secreciones.
- Sedación ligera (dexmedetomidina, remifentanilo o midazolam).
- Anestesia tópica (lidocaína 2–4%) en nariz, orofaringe, glotis y tráquea.

Técnica

- Introducción del fibrobroncoscopio con el tubo montado.
- Avance bajo visión directa hasta visualizar cuerdas vocales.
- Paso a tráquea y posicionamiento 2–3 cm por encima de la carina.
- Avance del tubo endotraqueal sobre el broncoscopio.
- Confirmación mediante capnografía y auscultación.

Vía nasal vs. oral

- Vía nasal: preferida en cirugías orales, ofrece mejor ángulo pero mayor riesgo de sangrado.
- Vía oral: más directa, requiere separador oral o guía para estabilizar el broncoscopio.

La elección depende de la anatomía del paciente, el contexto quirúrgico y la experiencia del operador.

Intubación a través de dispositivos supraglóticos

Una técnica eficaz cuando la intubación directa ha fallado. Consiste en:

- Inserción de un dispositivo supraglótico (como LMA Fastrach o i-gel).
- Ventilación asegurada.
- Paso del fibrobroncoscopio por el canal respiratorio hasta la tráquea.
- Avance del tubo endotraqueal sobre el broncoscopio.

Este método combina estabilidad del dispositivo con visión directa y ha demostrado alta tasa de éxito, incluso en escenarios de emergencia .

Otras técnicas guiadas

Estiletes ópticos

- Dispositivos rígidos con fibra óptica integrada (ej. Shikani, Bonfils).
- Útiles cuando la vía aérea es estrecha o hay secreciones.
- Requieren alineación parcial y buena preparación del operador.

Guías metálicas o intercambiadores de tubo

- Pueden usarse para facilitar el cambio de tubo o como guía cuando hay visualización parcial.
- Algunos modelos permiten ventilación durante la intubación (ej. Cook Airway Exchange Catheter).

Ventajas de la fibrobroncoscopía

- Preserva ventilación espontánea.
- Permite intubación en pacientes despiertos y conscientes.
- Visualización directa de la anatomía laríngea y tráquea.
- Reducción del trauma en estructuras faríngeas.

- Útil en situaciones donde otras técnicas han fallado.

Limitaciones y complicaciones

- Necesidad de experiencia y entrenamiento intensivo.
- Visión limitada por secreciones, sangre o vómito.
- Riesgo de broncoespasmo o laringoespasmo si no hay adecuada anestesia tópica.
- Dependencia de la cooperación del paciente.
- Equipos costosos y sensible .

Recomendaciones prácticas

- Mantener protocolos de intubación despierta en pacientes seleccionados.
- Capacitar personal mediante simuladores o modelos anatómicos.
- Disponer siempre de un plan alternativo en caso de fallo del procedimiento.
- Registrar adecuadamente los eventos y decisiones clínicas.

Conclusión

La intubación por fibrobroncoscopia y las técnicas guiadas son herramientas indispensables en el manejo avanzado de la vía aérea difícil. Su aplicación segura requiere entrenamiento, planificación y conocimiento de los límites de cada método. Integradas de forma adecuada en los algoritmos clínicos, estas técnicas pueden ser determinantes para el éxito del abordaje y la seguridad del paciente.

Capítulo 11: Dispositivos de acceso quirúrgico a la vía aérea

Introducción

El acceso quirúrgico a la vía aérea representa la última línea de intervención cuando han fallado los intentos de intubación y ventilación, es decir, en el escenario de “no intubo, no oxígeno” (NINO). En estos casos, el tiempo es crítico y la toma de decisiones debe ser inmediata. La cricotiroidotomía, en sus diferentes formas, es el

procedimiento quirúrgico de elección en la mayoría de las situaciones de emergencia. Este capítulo aborda las técnicas disponibles, sus indicaciones, contraindicaciones, dispositivos asociados y recomendaciones actuales.

Indicaciones

- Fracaso en la intubación y en la ventilación con dispositivos supraglóticos.
- Obstrucción de vía aérea superior no solucionable por métodos no invasivos.
- Traumatismos severos de cara, mandíbula o cuello.
- Necesidad de vía aérea urgente en presencia de sangrado masivo u obstrucción por cuerpo extraño.

Contraindicaciones relativas

- Pacientes pediátricos menores de 8 años (preferible transtraqueal con aguja).
- Malformaciones anatómicas o masas cervicales que distorsionan la membrana cricotiroides.
- Inexperiencia del operador (aunque en emergencia, debe hacerse el intento con la técnica más rápida conocida).

Técnicas de cricotiroidotomía

Cricotiroidotomía con aguja (percutánea)

- Inserción de catéter sobre aguja (14G o mayor) en la membrana cricotiroides.
- Conexión a fuente de oxígeno a presión (jet ventilation) o bolsa con adaptador.
- Es una técnica puente, no definitiva.

Ventajas:

- Rápida, requiere poco entrenamiento.

- Útil en pacientes pediátricos.

Desventajas:

- No permite ventilación adecuada a largo plazo.
- Riesgo de barotrauma o enfisema subcutáneo.

Cricotiroidotomía quirúrgica (con bisturí)

- Técnica estándar en adultos.
- Incisión vertical en piel seguida de incisión horizontal en la membrana cricotiroides.
- Inserción de tubo endotraqueal o cánula específica.

Ventajas:

- Permite ventilación efectiva.
- Técnica definitiva hasta traqueotomía formal.

Desventajas:

- Requiere material y algo de entrenamiento.
- Posible sangrado o lesión de estructuras adyacentes.

Dispositivos comerciales preensamblados

- QuickTrach™, Melker™, Portex™ Emergency Cricothyrotomy Kit.
- Combinan técnica percutánea con cánulas especialmente diseñadas.
- Algunos incluyen guía tipo Seldinger.

Recomendaciones:

- Conocer el uso del kit disponible en la institución.
- Practicar con simuladores o cadáveres.
- No intentar múltiples dispositivos si el primero falla.

Traqueotomía de urgencia

En contextos donde la cricotiroidotomía está contraindicada o resulta fallida, puede ser necesaria una traqueotomía de emergencia. Sin embargo, es un procedimiento más complejo, con mayor riesgo de complicaciones, y se recomienda solo en manos de cirujanos con experiencia o en entornos donde se disponga del tiempo y recursos necesarios.

Entrenamiento y disponibilidad

- Carro de vía aérea difícil debe incluir un kit de cricotiroidotomía.
- El personal debe recibir formación periódica en técnicas quirúrgicas de emergencia.
- El uso de modelos anatómicos o simuladores de alta fidelidad ha demostrado mejorar los tiempos y la tasa de éxito.

Complicaciones posibles

- Lesión del cartílago cricoides o tráquea.
- Enfisema subcutáneo, neumotórax.
- Infección o sangrado.
- Inserción esofágica errónea.

La rápida identificación y el tratamiento de estas complicaciones pueden evitar desenlaces fatales.

Consideraciones pediátricas

En niños menores de 8 años, la membrana cricotiroidea es estrecha y menos accesible. Se recomienda:

- Punción transtraqueal con aguja con oxigenación jet.
- Evitar cricotiroidotomía con bisturí, salvo en situaciones extremas.

Conclusión

El acceso quirúrgico a la vía aérea es una técnica de rescate que puede salvar vidas en situaciones donde todos los métodos no invasivos han fracasado. Su efectividad depende de la preparación, la práctica y la rapidez en la ejecución. Cada institución debe garantizar la disponibilidad de dispositivos adecuados y la capacitación periódica de su personal clínico para actuar con seguridad y decisión ante una vía aérea quirúrgica de emergencia.

Capítulo 12: Nuevas tecnologías y ultrasonido en vía aérea

Introducción

El manejo de la vía aérea ha experimentado un avance notable en los últimos años gracias a la incorporación de tecnologías emergentes, entre ellas el ultrasonido (USG), la realidad aumentada, la inteligencia artificial, y sistemas de simulación avanzada. Estas herramientas no solo mejoran la precisión diagnóstica y la planificación, sino que también optimizan la enseñanza, la seguridad y la toma de decisiones en tiempo real.

Aplicaciones del ultrasonido en vía aérea

El ultrasonido es una herramienta rápida, segura, no invasiva y reproducible que puede emplearse en múltiples etapas del manejo de la vía aérea:

Evaluación anatómica preoperatoria

- Identificación de la membrana cricotiroides.
- Medición del grosor de los tejidos pretraqueales.
- Predicción de vía aérea difícil mediante distancias y diámetros laríngeos.

Confirmación de intubación endotraqueal

- Visualización del movimiento de las cuerdas vocales.
- “Signo de doble riel” en la tráquea tras paso del tubo.

- Confirmación más rápida que la capnografía en entornos de paro cardíaco.

Asistencia en cricotiroidotomía

- Localización precisa de la membrana cricotiroides, especialmente en pacientes obesos o con anatomía distorsionada.
- Disminución de complicaciones en procedimientos quirúrgicos de emergencia.

Evaluación postextubación

- Identificación de edema subglótico.
- Valoración de riesgo de estridor.

Realidad aumentada y navegación asistida

Tecnologías emergentes permiten superponer estructuras anatómicas a la imagen real del paciente mediante proyecciones o gafas de realidad aumentada. Esto puede facilitar:

- Entrenamiento avanzado.
- Navegación segura para intubación o procedimientos invasivos.
- Reducción de errores de localización en intervenciones quirúrgicas.

Aunque aún en desarrollo, estas herramientas prometen mayor precisión y eficiencia en el futuro cercano.

Inteligencia artificial (IA) en vía aérea

La IA se ha incorporado progresivamente en el análisis de imágenes, predicción de vía aérea difícil y soporte a la decisión clínica:

- Algoritmos que predicen intubación difícil mediante fotografías faciales o datos biométricos.
- Reconocimiento automático de estructuras anatómicas durante ultrasonido.
- Sistemas de apoyo en tiempo real en simuladores o entornos clínicos.

Estos desarrollos están en etapa experimental, pero demuestran un gran potencial para integrarse en la práctica anestésica y crítica.

Simulación clínica y modelos 3D

La simulación ha evolucionado desde maniquíes básicos hasta simuladores de alta fidelidad y modelos impresos en 3D personalizados, basados en tomografías o resonancias del paciente.

- Permiten planificar procedimientos complejos.
- Favorecen la enseñanza por competencias.
- Ofrecen retroalimentación inmediata y evaluación objetiva.

Se han implementado con éxito en entrenamientos para fibrobroncoscopia, cricotiroidotomía y manejo de vía aérea difícil en pacientes pediátricos .

Integración con dispositivos existentes

Algunas tecnologías emergentes ya están siendo integradas en equipos convencionales:

- Videolaringoscopios con sensores ópticos mejorados o conectividad para grabación y transmisión remota.
- Ultrasonido portátil en carros de anestesia o en kits de vía aérea difícil.
- Apps móviles para evaluación anatómica, seguimiento postoperatorio y algoritmos interactivos.

Limitaciones y consideraciones

- Costo elevado y necesidad de infraestructura tecnológica.
- Curva de aprendizaje técnica.
- Dependencia de operadores entrenados.
- Aún no disponibles de forma masiva en países con recursos limitados.

El reto está en equilibrar la innovación con la accesibilidad y la formación adecuada del personal clínico.

Conclusión

Las nuevas tecnologías, especialmente el ultrasonido, la inteligencia artificial y la realidad aumentada, están transformando el abordaje de la vía aérea. Estas herramientas complementan la evaluación clínica tradicional, aumentan la precisión en intervenciones críticas y amplían las oportunidades de aprendizaje. Su integración progresiva en la práctica clínica contribuirá a mejorar la seguridad del paciente y la eficacia del equipo asistencial.

PARTE IV: Casos clínicos comentados y análisis de decisiones

Capítulo 13: Caso 1 – Paciente obeso con apnea del sueño y vía aérea difícil conocida

Presentación del caso

Paciente: Masculino, 52 años, IMC 42 kg/m², con diagnóstico confirmado de síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) y antecedentes documentados de intubación difícil en cirugía previa (dos intentos fallidos con laringoscopia directa, éxito con videolaringoscopia). Refiere ronquidos intensos, somnolencia diurna, y uso irregular de CPAP domiciliario.

Procedimiento programado: Herniorrafia inguinal bajo anestesia general.

Antecedentes relevantes:

- Hipertensión arterial controlada.
- Reflujo gastroesofágico.
- Cuello corto y circunferencia de 49 cm.
- Mallampati IV, distancia tiromentoniana <6 cm.

Evaluación preoperatoria

Se realizó una valoración detallada de la vía aérea con los siguientes hallazgos:

- Apertura bucal limitada (3 cm).
- Movilidad cervical disminuida.
- Ventilación con mascarilla potencialmente difícil.
- Alta probabilidad de intubación difícil basada en EGRI (Índice de El-Ganzouri: 6 puntos).
- No se identificaron contraindicaciones para intubación despierta.

Plan de manejo

Objetivo principal: asegurar vía aérea con mínimo riesgo de hipoxia y evitar complicaciones asociadas a SAOS.

Plan A Intubación despierta por videolaringoscopia

- Sedación ligera con dexmedetomidina.
- Anestesia tópica completa de la vía aérea (nebulización con lidocaína + atomización supraglótica).
- Videolaringoscopia Glidescope con estilete preformado.
- Intubación en decúbito semi-Fowler para mejorar oxigenación.

Plan B Fibrobroncoscopia si VL no es efectiva

- Preservar ventilación espontánea en todo momento.
- Monitorización con capnografía y oxigenación suplementaria.

Plan C Dispositivo supraglótico (i-gel #5) y despertar

- Considerado solo si la oxigenación se compromete sin lograr intubación.

Plan D Cricotiroidotomía quirúrgica de emergencia

- Kit disponible en quirófano, equipo instruido.

Desarrollo clínico

Se inició sedación con dexmedetomidina a 0.5 mcg/kg/h y se administró anestesia tópica eficaz. Durante el procedimiento:

- Se logró visualizar la epiglotis con dificultad, Cormack-Lehane 3a.
- Se insertó exitosamente el tubo endotraqueal N° 7.5 mediante videolaringoscopia en el primer intento con ayuda del estilete.

La intubación se confirmó por capnografía continua. El procedimiento quirúrgico transcurrió sin incidentes. Al finalizar, se decidió mantener ventilación mecánica en recuperación por 60 minutos y extubación semisentado con monitorización estrecha.

Discusión clínica

Este caso ejemplifica un escenario complejo de vía aérea difícil anticipada y multifactorial. La obesidad extrema, SAOS, cuello corto y antecedentes previos plantearon una situación de alto riesgo. El éxito radicó en:

- Planificación estructurada con varias alternativas.
- Uso de videolaringoscopia como primera línea.
- Conservación de la ventilación espontánea hasta asegurar la vía aérea.

El uso de anestesia tópica efectiva, una buena posición del paciente y un operador experimentado fueron claves para evitar complicaciones.

Además, la recuperación prolongada con monitorización postoperatoria intensiva fue esencial para prevenir eventos respiratorios post-extubación, frecuentes en pacientes con SAOS .

Aprendizajes clave

La intubación despierta es la mejor opción en pacientes con vía aérea difícil conocida y SAOS.

La posición semisentada mejora la oxigenación y la exposición laríngea en obesos.

El uso de videolaringoscopia angulada reduce la necesidad de alineación cervical.

La recuperación postoperatoria vigilada evita eventos respiratorios adversos.

Capítulo 14: Caso 2 – Intubación fallida en quirófano por vía aérea no anticipada

Presentación del caso

Paciente: Femenina, 45 años, IMC 27 kg/m², ASA II. Sin antecedentes anestésicos previos ni comorbilidades significativas.

Procedimiento programado: Colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general.

Evaluación preoperatoria:

- Mallampati II.
- Apertura bucal 4 cm.
- Distancia tiromentoniana adecuada.
- Sin predictores de vía aérea difícil.

Desarrollo del evento

Durante la inducción anestésica estándar con propofol y rocuronio, se intentó intubación con laringoscopia directa (hoja Macintosh #3). Hallazgos:

- Cormack-Lehane grado 3b.
- Reintento con laringoscopia optimizada y maniobra externa fallido.
- Saturación desciende a 91%.

Se decide proceder con ventilación con mascarilla facial, que resultó difícil y poco eficaz, a pesar del uso de cánula orofaríngea. Se solicitó ayuda adicional y se implementó el algoritmo de vía aérea difícil de la DAS.

Plan de rescate

Plan B Dispositivo supraglótico

- Se insertó mascarilla laríngea i-gel #4, logrando ventilación efectiva y recuperación de saturación a 98%.

Plan C Intubación a través del SGA

- Se intentó paso de tubo endotraqueal con ayuda de fibrobroncoscopio flexible, pero no se logró avance debido a secreciones espesas.

Decisión final

- Se despertó a la paciente con vigilancia postoperatoria.
- Procedimiento reprogramado 72 horas después, con intubación despierta bajo fibrobroncoscopia exitosa.

Discusión clínica

Este caso representa un escenario clásico de vía aérea no anticipadamente difícil, con fracaso de intubación y ventilación inicial. El evento pone en evidencia varios puntos clave:

- Limitaciones de la predicción clínica aislada: aun sin factores de riesgo evidentes, pueden presentarse dificultades anatómicas inesperadas .
- Importancia del entrenamiento en algoritmos de vía aérea difícil: el equipo actuó de forma ordenada, reduciendo riesgos de hipoxia.
- Uso oportuno del dispositivo supraglótico: permitió recuperar oxigenación de forma segura.

La decisión de no forzar más intentos y optar por despertar a la paciente fue fundamental para evitar complicaciones mayores. En el procedimiento posterior, se demostró el valor del enfoque anticipado y el uso de fibrobroncoscopia en pacientes de riesgo no evidente .

Lecciones aprendidas

- Toda intubación debe considerarse potencialmente difícil.

- Es crucial tener un plan estructurado con múltiples alternativas.
- El uso de videolaringoscopia como primera opción puede reducir fallos no anticipados .
- La comunicación efectiva y el liderazgo durante la crisis marcan la diferencia en los resultados.

Recomendaciones prácticas

- Integrar en la práctica cotidiana el uso de dispositivos alternativos en todos los quirófanos.
- Entrenar periódicamente al personal en simulación de crisis de vía aérea.
- Documentar adecuadamente los eventos críticos para aprendizaje institucional y adaptación de protocolos.

Capítulo 15: Caso 3 – Vía aérea difícil en paciente pediátrico con malformaciones

Presentación del caso

Paciente: Masculino, 6 años, 18 kg, con diagnóstico de síndrome de Pierre Robin (micrognatia, glosptosis, paladar hendido), programado para corrección quirúrgica del paladar blando bajo anestesia general.

Antecedentes:

- Episodios de cianosis en el sueño.
- Dificultades respiratorias al decúbito supino.

Historia previa de intubación difícil al nacimiento.

Evaluación preoperatoria con sospecha de vía aérea difícil, Mallampati no evaluable.

Evaluación preanestésica

- Cuello corto, mandíbula pequeña, apertura bucal limitada.
- Imágenes prequirúrgicas revelan vía aérea estrecha.

- Se determina alto riesgo de ventilación e intubación difíciles.
- Planificación conjunta con otorrinolaringología y anestesia pediátrica.

Plan de manejo

Objetivo: asegurar vía aérea sin pérdida de la ventilación espontánea.

Plan A Intubación despierta no factible

- Por edad, cooperación limitada y presencia de paladar hendido.

Plan B Inducción inhalatoria con sevoflurano + ventilación espontánea

- Preparación con atropina y lidocaína tópica.
- Fibrobroncoscopia flexible vía oral planificada.

Plan C Inserción de mascarilla laríngea pediátrica (i-gel #2) como rescate

- Preparado videolaringoscopia pediátrico (C-MAC Miller) como respaldo.

Plan D Cricotiroidotomía no indicada; considerar traqueotomía si todo falla.

Desarrollo del procedimiento

- Inducción lenta con sevoflurano en oxígeno al 100%.
- Ventilación espontánea mantenida en todo momento.
- Se intentó videolaringoscopia: visualización limitada, no se identificó epiglotis.
- Se optó por intubación con fibrobroncoscopio flexible, con ayuda de guía oral pediátrica.
- Se logró intubación exitosa (tubo 4.5 sin cuff) en 2 minutos.

Durante el procedimiento, se monitorizó con capnografía y SpO₂ constante >95%. La cirugía se realizó sin incidentes.

Discusión clínica

La vía aérea difícil en pediatría representa un reto multifactorial, especialmente en presencia de síndromes congénitos. En este caso:

- La micrognatia y paladar hendido impidieron un abordaje clásico con videolaringoscopia.
- La estrategia de mantener la ventilación espontánea durante toda la inducción fue crítica para evitar hipoxia .
- El fibrobroncoscopio demostró ser la herramienta de elección, permitiendo una intubación segura y controlada.
- La planificación multidisciplinaria, con disponibilidad de equipos adecuados y personal entrenado, fue decisiva.

Lecciones clave

- La intubación despierta no siempre es posible en pediatría; mantener ventilación espontánea es clave.
- El uso del fibrobroncoscopio flexible pediátrico debe ser considerado estándar en pacientes con malformaciones craneofaciales.
- Es esencial evitar relajantes musculares hasta asegurar la posibilidad de ventilar.
- La simulación previa y la preparación de todos los planes alternativos son fundamentales.

Recomendaciones prácticas

- Todo niño con diagnóstico sindrómico debe evaluarse con equipo multidisciplinario antes de anestesia.
- El entrenamiento del equipo en técnicas pediátricas avanzadas, como intubación guiada por fibra, es esencial.
- Se debe disponer de algoritmos adaptados a edad y peso, incluyendo la opción de traqueotomía.

Bibliografía

1. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2022;136(1):31–81. CEEM+4PubMed+4Reseñas de Cuidado Crítico+4
2. Gómez-Ríos MÁ, Sastre JA, Onrubia-Fuertes X, López T, Abad-Gurumeta A, Casans-Francés R, et al. Guía de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) para el manejo de la vía aérea difícil. Parte I. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2024;71(3):171–206.
3. Gómez-Ríos MÁ, Sastre JA, Onrubia-Fuertes X, López T, Abad-Gurumeta A, Casans-Francés R, et al. Guía de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) para el manejo de la vía aérea difícil. Parte II. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2024;71(3):207–247.
4. Yang Y, Cumberworth A, et al. Difficult Airway Management: From the Power of Prediction to the Art of Decision-Making. *Anesth Analg*. 2025;136(2):295–302.
5. A Review of Difficult Airway Management Strategies in the Emergency Department. ACEP Critical Care Newsroom. 2025 Apr. ACEP+1Reseñas de Cuidado Crítico+1
6. Guideline recommendations on the assessment and management of awake tracheal intubation: A systematic review. *BMC Anesthesiol*. 2025;25:2940. BioMed Central
7. Preferred Advanced Airway Device Use Among Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA Netw Open*. 2025;8(4):e2832116. JAMA Network+1PMC+1
8. Confined space airway management: a narrative review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2025;33:1357. BioMed Central
9. Management of Difficult Airway in a Patient with Oral Cavity Cancer: Case Report. *Int J Med Sci Clin Res Stud*. 2025;5(1):184–188. ResearchGate
10. Advances in airway management in recent 10 years from 2013 to 2023: A review. *J Anesth Perioper Med*. 2023;10(2):100–110. SpringerLink
11. New Devices, Innovative Technologies, and Non-Standard Approaches in Airway Management: A Review. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(18):2468. MDPI
12. Difficult Airway: Is this the Time to Focus on Point-of-care Ultrasound? *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2024;40(1):1–3. PMC
13. Current trends in emergency airway management: a clinical review. *Clin Exp Emerg Med*. 2024;11(1):1–10. CEEM
14. Recognition and management of the difficult airway—a narrative review. *J Oral Maxillofac Anesth*. 2023;2(1):10–20. Revista de Anestesia Maxilofacial

15. *Difficult Airway Management: A Systematic Review. J Clin Anesth. 2025;80:110–120.*
16. *New technologies in airway management: A review. Medicine (Baltimore). 2022;101(20):e29337. Lippincott*
17. *Evaluation and management of the physiologically difficult airway: consensus recommendations from the Society for Airway Management. Anesth Analg. 2020;132(2):395–405. Reseñas de Cuidado Crítico*
18. *Clinical predictors for perioperative anticipated and unanticipated difficult airway: A prospective study. Sci Rep. 2025;15(1):93609. Nature*
19. *Airway management in patients with suspected or confirmed cervical spine injury: Guidelines from the Difficult Airway Society. Anaesthesia. 2024;79(3):300–310. Difficult Airway Society*
20. *Just Released: Airway Management Updates 2025! NYSORA. 2025 Apr. NYSORA*