

NuevoHospital versión digital

GUÍA DE URGENCIAS

INTUBACIÓN RÁPIDA

Angel Chapa Iglesias

**SERVICIO DE URGENCIAS
HOSPITAL VIRGEN DE LA CONCHA. ZAMORA.SACYL**

NuevoHospital
Unidad de Calidad
Hospital Virgen de la Concha
Avda. Requejo 35
49022 Zamora
Tfno. 980 548 200
www.calidadzamora.com

Periodicidad: irregular
Editor: Hospital Virgen de la Concha. Unidad de Calidad
Coordinación Editorial: Rafael López Iglesias (Director Gerente)
Dirección: Jose Luis Pardal Refoyo (Coordinador de Calidad)
Comité de Redacción:
Isabel Carrascal Gutiérrez (Supervisora de Calidad)
Teresa Garrote Sastre (Unidad de Documentación)
Carlos Ochoa Sangrador (Unidad de Investigación)
Margarita Rodríguez Pajares (Grupo de Gestión)
ISSN: 1578-7516

©Hospital Virgen de la Concha. Unidad de Calidad. Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida sin la autorización por escrito de los propietarios.

GUÍA DE URGENCIAS 2002

- 1 Cólico nefrítico
- 2 Epilepsia
- 3 Hemorragia digestiva alta (HDA)
- 4 Infarto agudo de miocardio
- 5 Enfermedad Tromboembólica Venosa (ETE)
- 6 Hipertensión arterial – Crisis hipertensiva (HTA)
- 7 Infecciones urinarias
- 8 Paciente quemado grave
- 9 Intubación rápida
- 10 Vía clínica: Insuficiencia Respiratoria Crónica Descompensada

AUTORES

Sebastián Fernández; Antonio Esteban; Consolación Rodríguez; Concepción Fernández; José Lázaro; Javier García; Miguel Angel Folgado; Anselma Fernández; Angel Chapa; Raquel Pardo; Lucio San Norberto; Ana Lucía Muñoz

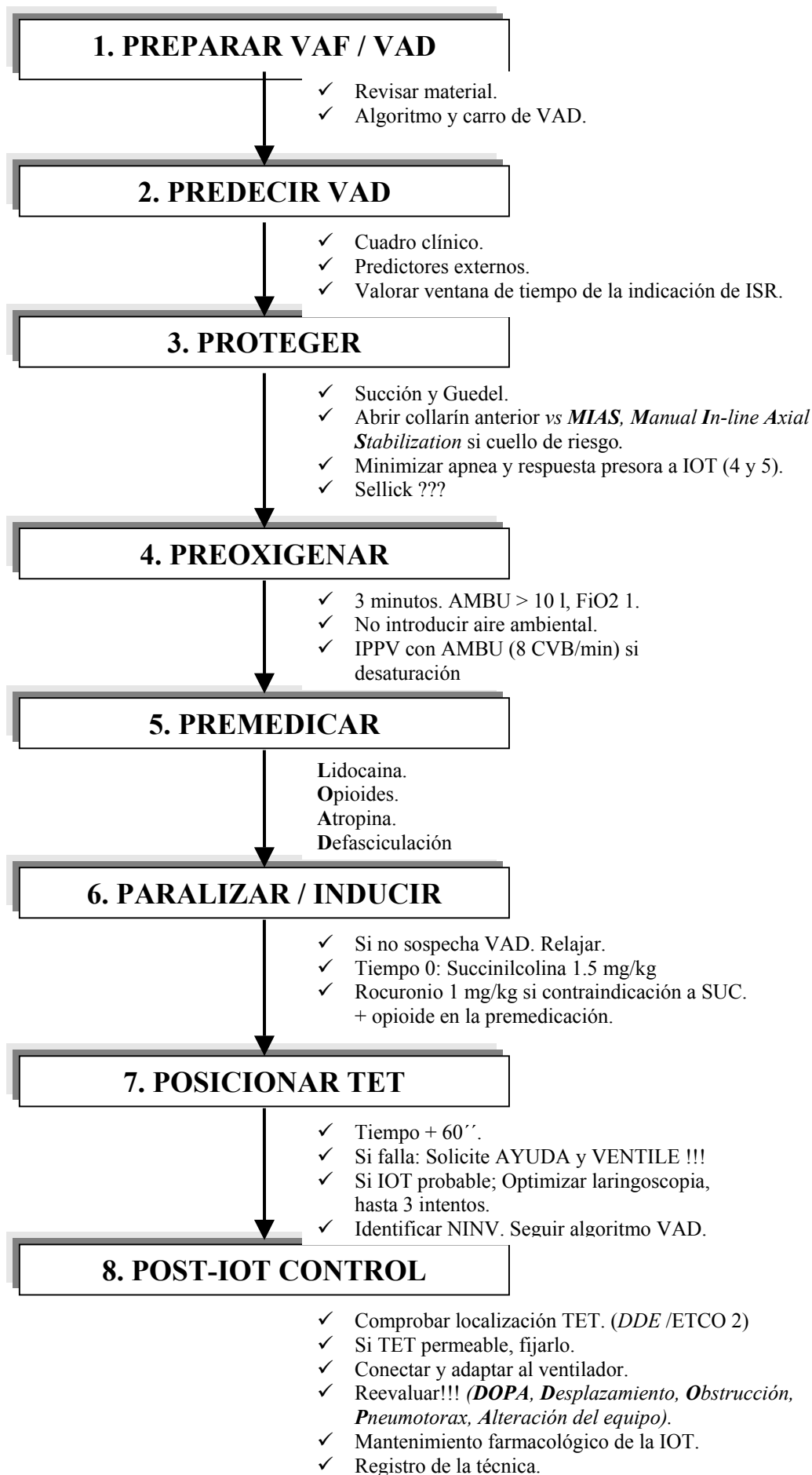
SERVICIO DE URGENCIAS
HOSPITAL VIRGEN DE LA CONCHA. ZAMORA. SACYL



PROTOCOLO DE INTUBACION
DE
SECUENCIA RAPIDA

*Servicio de Urgencias.
Hospital "Virgen de la Concha"
ZAMORA. Noviembre 2002*

PROTOCOLO DE INTUBACION DE SECUENCIA RAPIDA (Las 8 Ps)



1. PREPARAR VAF/VAD

Antes de preparar el material debe prepararse la persona que lo va a utilizar, adquiriendo los conocimientos teóricos y la destreza manual en la técnica de la intubación orotraqueal (IOT), éste es el propósito de este protocolo para afrontar con garantías dicha técnica, con un amplio abanico de indicaciones y la mayoría de las ocasiones en nuestro ámbito con el riesgo de desconocer en detalle las condiciones clínicas del paciente y sin tiempo para ello, lo que hace que la intubación de secuencia rápida (ISR) sea un proceso que el médico de Urgencias deba manejar con seguridad, salvo situaciones en las que se puede proceder a la IOT directamente (coma profundo) o la ventilación con mascarilla a presión positiva (en las últimas guías editadas por el ILCOR la IOT ha dejado de ser el “gold estándar” en el soporte de la vía aérea en la PCR)¹.

Diversos estudios, sobre todo en el mundo anglosajón, han demostrado que un médico de Urgencias formado está plenamente capacitado para realizar la ISR con probabilidades de éxito, en cualquier tipo de paciente incluidos los pediátricos²; en un hospital terciario con 100.000 demandas anuales en el departamento de Urgencias se realizaron con éxito (IOT en menos de 3 intentos) el 97% de las 596 IOTs registradas en un año, llevadas a cabo por residentes de la especialidad³.

Existe una amplia variabilidad de protocolos de ISR (casi tanta como la del tipo de paciente precisa ISR en el área de Urgencias) y escasa evidencia sobre los distintos pasos de ésta⁴. Tradicionalmente la ISR se diferencia por la administración simultánea del agente inductor y del relajante muscular y la ausencia de ventilación a presión positiva durante el periodo de apnea si es posible. En las guías de el ASA Task Force (*American Society of Anesthesiologist*)⁵ recientemente publicadas en Octubre 2002 que sustituyen a las de 1993, la única medida en el manejo de la vía aérea difícil (VAD) que se ha encontrado con la suficiente potencia estadística ha sido la preoxigenación antes de la intubación y posterior a ella, en ella se analizan más de 3000 artículos publicados desde 1943. Se han encontrado y analizado otras dos guías sobre la IOT, una de la AARC⁶ (*American Association Respiratory Care*) y otra de la EAST⁷ (*Eastern association for the Surgery of Trauma*). En cuanto a medicación, se ha empleado la guía de práctica clínica para el uso de bloqueantes neuromusculares en el paciente adulto crítico de la SCCM⁸ (*Society of Critical Care Medicine*). Ninguna de ellas ha sido elaboradas siguiendo los criterios propuestos en el instrumento AGREE (*Apraisal of Guidelines Research and Evaluation for Europe*; www.agreecollaboration.org), sorprende, por tanto, la amplia variabilidad y la escasa evidencia.

En nuestro país son escasos los estudios realizados en éste campo desde la medicina de Urgencias, se ha realizado una búsqueda y selección de los artículos más relevantes sobre cada punto de la ISR.

Aunque existen varias reglas nemotécnicas para ayudar a recordar los pasos de la ISR con fines docentes vg (*SALT, suction, airway, laryngoscopy, tube*; *LEMON, look externally, evaluate, mallampati, obstruction?, neck mobility*) se ha realizado una adaptación de la recomendada por la ACEP⁹ (*American Collage of Emergency Phisicians*) basada en siete “Ps” (*preparation, preoxygenation, pretreatment, parálisis with induction, protection, placement and post intubation management*).

En cuanto al material para atender la ISR varía dependiendo del escenario dónde se desarrolle el acto clínico. La probabilidad de encontrarse ante una VAD (para el asa,

evento equivalente en gravedad a un ataque cardíaco) hace conveniente disponer de los siguientes dispositivos, familiarizarse con ellos y comprobar su estado antes de iniciar la ISR con el fin de evitar una catástrofe respiratoria.

Contenidos sugeridos por la ASA para almacenar en la Unidad de Via Aérea Difícil

1. Hojas rígidas de laringoscopio de diferentes diseños y tamaños de las normalmente utilizadas.
2. Tubos endotraqueales de distintos tamaños.
3. Intercambiadores de TET y estiletes luminosos.
4. Mascarillas laringeas de distintos tamaños, incluidas Fastrach[®] y Proseal[®].
5. Fibroscopio flexible.
6. Equipo de intubación retrógrada.
7. Al menos un dispositivo apropiado para proporcionar ventilación no invasiva (Combitube[®], Jet transtraqueal,...).
8. Equipo de acceso invasivo a la vía aérea (set de cricotirotomía).
9. Detector de CO₂.
10. Otros: forceps de Magill, sondas de succión de varos calibres, cánulas oro y nasofaríngeas,...

1. Cummins R. et al. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. An international consensus on science. The American Heart Association in collaboration with the international liaison committee on resuscitation (ILCOR).Circulation 2000; Vol 102. Nm 8. Part 6. 96-111.
2. Weiss S, Ernst A. A protocol for rapid sequence intubation in pediatric patients: A 4-Year prospective study. Ann Emerg Med 2000; part 2. Vol 36. Nm 4.
3. Tayal VS et al. Rapid sequence intubation at an emergency medicine residency: success rate and adverse effects during a two year period. Acad Emerg Med 1999; 6: 31-37.
4. Morris J, Cook TM: Rapid sequence induction: a national survey of practice. Anaesthesia 2001; 56: 1090-1097.
5. ASA 2002 Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway.
6. AARC Clinical Practice Guideline: Management of Airways Emergencies. Resp Care 1995; 40: 749-760.
7. Eastern Association for the Surgery of Trauma 2002. Emergency Tracheal Intubation Following Traumatic Injury.
8. Clinical Practice Guidelines for Sustained Neuromuscular Blockade in the Adult Critically ill Patient. Crit Care Med 2002; Vol 30. Nm 1.
9. Pousman R. Rapid Sequence Induction for prehospital providers. Internet J Emerg Intensive Care Med 2000; 4 (1).

2. PREDECIR VAD

La incidencia de vía aérea difícil (VAD)¹ oscila entre el 2.5-8% según distintos estudios, apareciendo con mayor predominio en la población obstétrica, aunque los porcentajes de VAD muy difícil son similares (2%) a los de la población general. Mucho menos frecuente, aunque no muy bien definida en los estudios, es la incidencia de ventilación difícil, según Benumof entre el 0.0001-0.02%, aunque probablemente sea incluso superior en pacientes urgentes.

1. Definiciones

La ASA Task Force² ha emitido las siguientes definiciones, que se pueden adaptar al campo de la medicina de Urgencias:

- **Vía Aérea Difícil**: Aquella situación clínica en la que un anestesista con una formación convencional, tiene dificultad con la ventilación a través de la mascarilla, con la intubación traqueal, o con ambas. Representa una compleja interacción entre factores del paciente, el escenario clínico, y las preferencias y habilidades de quién practica la IOT. El consenso actual, define capacitado a un anesestesiólogo tras al menos dos años completos de experiencia.
- **Ventilación Difícil**: No es posible proveer una adecuada ventilación a través de la mascarilla facial debido a uno, o más, de los siguientes problemas: sellado inadecuado de la máscara, fuga excesiva de gas o resistencia excesiva a la entrada o salida del gas.
Los signos de ventilación inadecuada habituales son: expansión torácica ausente o inadecuada, sonidos respiratorios ausentes o inadecuados, signos auscultatorios de obstrucción severa, cianosis, dilatación gástrica, desaturación, ausencia de CO₂ espirado, parámetros espirométricos ausentes o inadecuados y cambios hemodinámicos asociados con hipoxemia o hipercapnia (hipertensión, taquicardia, arritmia).
- **Laringoscopia Difícil**: Cuando no es posible visualizar ninguna porción de las cuerdas vocales después de múltiples intentos de laringoscopia convencional. (equivalente como se verá más adelante, a un grado IV de Cormack-Lehane).
- **Intubación Difícil**: Definida en la anterior guía de 1993 cuando la inserción de un tubo endotraqueal mediante laringoscopia convencional requiere más de tres intentos o de diez minutos. Actualmente se define como aquella intubación que requiere múltiples intentos en la presencia o no, de patología traqueal.
Dado que una laringoscopia óptima puede revelar un grado IV de C-L que obliga a adoptar una técnica alternativa que resuelva la situación en el primer intento, la definición de la ASA se ha ampliado en una definición más operativa, como aquella situación en la que se requieren más de dos intentos con la misma pala, un cambio de pala o una ayuda a la laringoscopia directa o uso de un sistema o técnica alternativa tras el fallo en la intubación mediante laringoscopia directa.
- **Intubación Fallida**: Después de múltiples intentos no se posiciona el TET.

Es fácil intuir que en Medicina de Urgencias la incidencia de VAD es mucho mayor, por múltiples factores³⁻⁶:

- ✓ En primer lugar por la experiencia del médico que realiza la IOT, ya que en la mayoría de las ocasiones es el propio médico de Urgencias el responsable de realizarla sin poderla diferir en el tiempo.
- ✓ Tampoco suele haber tiempo para llevar a cabo una historia y exploración exhaustivas de la vía aérea.
- ✓ El escenario en el que se indica la ISR, sobre todo en la emergencia extrahospitalaria.
- ✓ La presencia de “estómago lleno”.
- ✓ La variabilidad de la población atendida. Merecen especial atención tres subgrupos de población:

La embarazada⁷ tiene una incidencia mayor de VAD motivada por diversas causas: el aumento de volumen de las mamas y el mayor diámetro torácico anteroposterior pueden dificultar la inserción de la hoja del laringoscopio, precisando mango corto; el edema de partes blandas condiciona habitualmente un grado III C-L, aumenta un 20% el consumo de oxígeno en la misma medida que disminuye la CRF manteniendo la CV lo que hace especialmente la preoxigenación, aumenta el volumen minuto ($V_c > 50\%$ y $FR > 15\%$ habitual) lo que origina hiperventilación alveolar e hipocapnia,...

El niño⁸ también presenta sus particularidades, hasta los 6 meses son respiradores nasales obligados, posteriormente entre los 2 a 7 años desarrollan los tejidos linfoides amigdalares y adenoideos con una hipertrofia relativa respecto al tamaño de la faringe, suelen tener una laringe alta y anterior que les permite respirar y deglutir a la vez; son muy dependientes del diámetro de la vía aérea en cuanto a la resistencia al flujo, la distancia glotis/carina es corta < 4 cm; y sobre todo presentan la dificultad de obtener acceso intravenoso precoz y la variabilidad de tamaño según edad que interfiere con la elección y el tamaño de tubo a emplear, a pesar de las reglas orientativas:

- Diámetro (mm) = Años / 4 + 4. (+ 3 si se emplea neumotaponamiento).
- Profundidad (cm) = Años / 2 + 12 vs. Diámetro interno (mm) / 3.

La enfermedad traumática⁹, es la mayor responsable de las IOTs mediante ISR en los servicios de Urgencia, más que la originada por patología médica; dentro de su gran espectro de presentación, cuando se valora la vía aérea en el traumatizado, merecen especial atención en cuanto a potencial VAD, el trauma cervicomedular, facial, cervical anterior, TCE y térmico. Así mismo el grado de compromiso hemodinámico influye enormemente en la elección y la dosis de los fármacos a emplear, sin olvidar la atención a la vía aérea en el trauma tóxico.

- ✓ Por último, las características anatómicas propias del paciente.

De lo anteriormente expuesto se deduce que el médico de Urgencias debe, sin excusa, estar familiarizado con el manejo de la ISR y la VAD, así como de los potenciales grupos de población y patologías que pueden hacer especialmente difícil la técnica, de manera ideal mediante el entrenamiento y la formación continuada, dado que la prevalencia total de estos casos no es muy alta en la mayoría de Servicios de Urgencia, existiendo controversias acerca del empleo de éstas técnicas sobre cadáveres recientes, que deberían en su caso ser analizadas por los comités de ética de cada

hospital¹⁰⁻¹¹. En todo caso, cualquier paciente que vaya a ser sometido a ISR debe ser examinado de manera rápida antes de la laringoscopia, intentando descubrir en la exploración física signos y maniobras predictoras de VAD.

2. Predictores de VAD¹²

- ✓ Obesidad.
- ✓ Presencia o necesidad de inmovilización cervical (HALO, SOMI; Stiffneck,...) que no permita adoptar la posición adecuada (“sniffing the morning air position”) para alinear los tres ejes, oral, faríngeo y laríngeo.
- ✓ Presencia de trauma facial, cervical y térmico de la vía aérea.
- ✓ Examen del relieve facial o alteraciones previas cervicales.
- ✓ Examen dental.^{13,14} Sin olvidar anotar su estado (dientes “centinela”, flojos, fracturados previamente,...) en la historia clínica. Mientras los incisivos superiores prominentes suponen mayor dificultad en la realización de la laringoscopia, su ausencia la facilita, por lo que se deben retirar las prótesis removibles, en el primer paso del protocolo, a pesar de que ello haga más difícil la ventilación. Opcionalmente se pueden proteger mediante gasa.
- ✓ Apertura bucal o distancia interalveolar/interdental. Supone el primer obstáculo a superar en la VAD, ya que si es menor de 3 dedos (4 cm) invita a pensar en alternativas. La causa más frecuente de restricción es la artrosis temporomandibular, evaluable con el paciente despierto; o una insuficiente relajación.
- ✓ Macroglosia.
- ✓ Escala de Mallampati^{15,16}, según el grado de visualización de las estructuras faríngeas y la modificación añadida por Samsoon&Young¹⁷, constituye un test clásico, con el inconveniente de precisar la colaboración de un paciente despierto (grados I, visualización completa de la úvula, pilares y paladar blando; II, pilares y paladar blando; III, sólo se visualiza el paladar blando y IV cuando no se visualiza ninguna estructura faríngea).
- ✓ Test de Patil, distancia tiromentoniana menor de 3 dedos (6 centímetros), permite aumentar la sensibilidad y especificidad del test de Mallampati desde el 56 y 81% hasta el 81 y 94% respectivamente, prediciendo sobre todo la facilidad de la intubación.
- ✓ Distancia tirohioidea < 2 dedos. Al igual que la anterior se puede emplear con el paciente inconsciente.
- ✓ Rango de amplitud del movimiento cervical¹⁸ (en caso de paciente despierto y que cumpla criterios NEXUS¹⁹), midiendo la distancia entre la muesca esternal y el mentón en posición neutra y en hiperextensión; si es < de 5 cm se asocia con alta sensibilidad y especificidad como valor predictivo positivo de laringoscopia difícil.

La última revisión realizada por el grupo de trabajo en VAD de el asa, no aporta ninguna evidencia sobre éstas maniobras, y recomienda examinar varias características de la vía aérea valorándolas en conjunto:

Predictores de VAD²

1. Incisivos superiores largos.
2. Prominencia de los incisivos superiores sobre los inferiores durante la oclusión dentaria.
3. Incapacidad para colocar los incisivos inferiores por delante de los superiores durante la profusión voluntaria de la mandíbula.
4. Apertura bucal menor de 3 cm.
5. Mallampati > II.
6. Paladar muy arqueado o estecho.
7. Espacio mandibular rígido, indurado, ocupado por masas o no elástico.
8. Distancia tiromentoniana menor de tres dedos.
9. Cuello corto.
10. Cuello ancho.
11. Incapacidad de tocar el tórax con el mentón o de extender el cuello.

Un reciente análisis multivariante²⁰ de cinco factores asociados con intubación difícil (peso, rango de movimiento de cabeza y cuello, apertura de mandíbula y prominencia de incisivos superiores) identificó a la obesidad y cuello corto como el predictor más determinante de IOT difícil. Otro estudio²¹ ha identificado los grados III y IV de Mallampati con aumento del riesgo relativo de VAD de x7 y x9 respectivamente, la retracción mandibular x9, los incisivos prominentes x8 y el cuello corto x5.

La mayoría de expertos están de acuerdo en que estas maniobras tienen una alta sensibilidad pero un bajo poder predictivo de VAD. De lo anterior se deducen dos conclusiones:

- *La presencia de predictores de VAD y IOT urgente (no de emergencia) puede requerir consulta con el laringoscopista de más experiencia disponible, siempre y cuando el tiempo que tarde en acudir a la llamada, sea inferior al que permita diferir la IOT.*
- *La ausencia de predictores de VAD no debe infundir falsa confianza, ya que durante el intento de intubación posterior a la parálisis y/o inducción puede aparecer una laringoscopia difícil bien por causa anatómica al no identificarse estructuras glóticas o existir cuerpos extraños, o por causa funcional vgr al existir laringoespasmos. La escala POGO²² (porcentaje of glottis opening) posee un alto valor predictivo de necesidad de usar técnicas alternativas cuando es < del 60 %. La escala más habitual para medir la dificultad de la visión laringoscópica es la de Cormack-Lehane²³.*
- *Las medidas anteriores, excepto ésta última que se emplea durante la laringoscopia, deben adoptarse antes de iniciar la preoxigenación para no interrumpir ésta.*

3. Predictores de Ventilación Dificil:

Predictores de Ventilación Dificil	Técnicas si Ventilación Dificil ²
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barba. ✓ Ausencia de dientes. ✓ Macroglosia. ✓ Retracción mandibular. ✓ Cuello Corto. ✓ Cara grande. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Combitube. ✓ Mascarilla laríngea. ✓ Ventilación x 2 personas. ✓ Ventilación Jet intratraqueal. ✓ Ventilación Jet transtraqueal. ✓ Broncoscopio rígido. ✓ Acceso invasivo.

Cuando la ventilación se hace difícil, se debe optimizar el sellado de la máscara contra el relieve facial, introducir una cánula de Mayo (si no se ha realizado antes) y ventilar con uno o dos ayudantes mejorando el sellado, antes de considerar al paciente como no ventilable²⁴.

Benumoff²⁵ describe tres situaciones clínicas en las que la IOT puede resultar difícil de manejar:

1. Paciente inconsciente. vgr. Trauma, intoxicación,...
2. Paciente agitado que no tolere la IOT despierto. vgr. Niños, disminuidos psíquicos, intoxicaciones,....
3. Fallo del médico en identificar VAD.

Además, en Medicina de Urgencias, se añade la dificultad de la casi segura existencia de estómago lleno y la no existencia de “marcha atrás”, es decir, a diferencia de en cirugías o técnicas electivas, donde se puede despertar al paciente, en la Emergencia, la indicación clara de obtener y aislar la vía aérea se convierte en un objetivo obligado, siendo mucho menor la probabilidad, no ya de despertar al paciente, pero si de mantenerlo despierto en espera de una ayuda más experimentada o para permitir una intubación con el paciente despierto.

1. Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions in 18500 pacientes. Can J Anaesth 1994; 41:372.
2. ASA 2002 Practice Guidelines for management of the difficult airway.
3. Crosby ET, Cooper RM. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. Can J Anaesth 1998; 45: 757-76.
4. Crosby ET, . Modelling the difficult airway—how real is faking it?. Can J Anaesth 2002; 49: 448-452.
5. Crosby ET, Lui A. The adult cervical spine: implications for airway management. Can J Anaesth. 1990; 37:77-93.
6. Crosby ET, Reid D. Acute epiglottitis in the adult: is intubation mandatory? Can J Anaesth 1991; 38: 914-918.
7. Halpern S, Preston R. The airway in obstetrics. In Doyle DJ. The difficult airway II. Anesthesiology Clinics of North America. 1995; 665-682.
8. Cummins R. et al. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. An international consensus on science. The American Heart Association in collaboration with the international liaison committee on resuscitation (ILCOR). Circulation 2000; Vol 102. Nm 8. Part 10: 300-1.

Intubación de Secuencia Rápida

9. Walls RM. Management of the difficult airway in the trauma patient. *Emergency Medicine Clinics of North America* 1998. Vol 16. Nm 8.
10. Sandralee A, Stauffer JL. Intubation of critically ill patients. *Clinics in Chest Medicine* 1996; Vol 17.Nm 3.
11. Solsona Duran J.F., Sucarrats Farré A.S. Prácticas en cadáver para la enseñanza ¿Se debería pedir el consentimiento informado? *Med Clin* 2001; 117:351-352
12. Orfao MR, Carvalhas MJ. Intubación difícil. *Act Anet Reanim.* 1997. Vol 7. Nm 2. 92-101.
13. Lind GL, Spiegel EH, Munson ES. Treatment of traumatic tooth ablucción. *Anesth Analg* 1982; 61: 649.
14. Wright RB, Manfield FF. Damage to teeth during the administration of general anesthesia. *Anesth Analg* 1974; 53: 405.
15. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al: A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J.* 1985;32:429.
16. Tham EJ, Gilderleve CD, Sanders LD, et al: Effects of posture, phonation and observer on Mallampati classification. *Brit J Anaesth* 1992; 62:32.
17. Samsoon GLT, Young JRB: Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987;42:487.
18. Chow FL, Duncan PG, Code WE: Can bedside neck extensión predict difficult intubation? *Can J Anaesth* 1993;40:A4
19. Hoffman JR, Mower WR et al. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma for the National Emergency X-Radiography Utilization Study. *N Enl J Med* 2000; 343: 94-99.
20. Wilson ME, Spiegelhalter D. Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1998,61:211-216.
21. Rocke DA, Murray WB, Rout CC, Gows E. Relative risk analysis of factors associated with difficult intubation in obstetric anaesthesia. *Anesthesiology* 1992; 77: 67-73.
22. Ochroch EA, Levitan R. POGO Score as a predictor of intubation difficulty and need for rescue devices. *Ann Emerg Med* 2000; Oct(part 2). Vol 36. Nm2.
23. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105-1111.
24. Jesudian MG, Harrison RR. Bag valve mask ventilation: two rescuers are better than one. *Crit Care Med* 1985; 13: 122-125.
25. Benumof JL. Difficult laryngoscopy: obtaining the best view. *Can J Anaesth* 1994;41:372.

3. PROTECCION

1. Aspiración

El primer gesto a realizar es la succión de la faringe si existe signos de ocupación de la faringe por fluidos o deterioro del nivel de conciencia e insertar una cánula de guedel (además de permeabilizar la vía aérea, permite inferir la presencia de reflejos en la vía aérea). Tradicionalmente en la ISR equivalía a la presión cricoideoesofágica (*maniobra de Sellick*¹) con una presión aproximada de 100 cc de agua (“la equivalente a la que cause dolor al apretar el puente nasal”), aunque, la mayoría de protocolos la siguen considerando parte integrante de la ISR desde que se pierde la conciencia hasta que se rellena el neumotaponamiento, dado que la regurgitación pasiva es tres veces más frecuente que el vómito activo², como causa de aspiración durante la inducción sin embargo una reciente revisión aclara que no hay estudios que avalen su eficacia, si no más bien lo contrario³⁻⁸. En todo caso, la maniobra de Sellick debe evitarse en las siguientes situaciones:

- Si aparecen signos de vómito activo ante el riesgo de rotura esofágica.
- Traumatismos de la vía aérea superior.
- Patología traumática de la columna cervical.
- Presencia o sospecha de cuerpos extraños en tráquea o esófago.
- Divertículos o abscesos retrofaríngeos.

La producción de jugo gástrico es de unos 2000 ml/día⁹, el efecto de su aspiración pulmonar, descrito por Mendelson¹⁰, puede interferir la ventilación de manera inmediata o progresiva, a causa de la neumonitis química, originando una insuficiencia respiratoria independientemente de las características del aspirado. Si el líquido es isotónico, sin partículas o con un pH > de 2.5 se puede esperar una recuperación *ad integrum*, en caso contrario se produce una respuesta inflamatoria prolongada¹¹, ocasionando destrucción de la unidad alveolocapilar, edema intersticial, hipertensión pulmonar por vasoconstricción hipóxica e hipovolemia e hipotensión originados por la **quemadura pulmonar** que se disemina rápidamente llegando en 10-20 segundos a la periferia¹².

La aspiración de partículas grandes puede originar obstrucción o favorecer la infección, independientemente de su composición, las grandes aspiraciones producen alteración inmediata de la oxigenación y ventilación, originando una situación de “**casi ahogamiento**”. No sólo se puede aspirar contenido gástrico, también sangre, piezas dentales... En la mayoría de ocasiones la clínica de la aspiración es silente.

No se debe olvidar que la principal preocupación en el manejo de la vía aérea, es la hipoxia por encima de la aspiración.

FACTORES PREDISPONENTES

- Contenido gástrico: Volumen y pH. Determinar el tiempo de ayuno es sólo orientativo¹³ ya que no existe ningún método fiable para predecir cuando está vacío, dependiendo de múltiples factores (tipo de alimento, retraso de vaciado,...).
- Competencia del esfínter esofágico inferior (EII):
 - Aumento de la presión intragástrica > 20 cm H₂O.
 - Tos.
 - Ventilación con mascarilla a presión positiva.
 - Vómito
 - Embarazo,...
 - Disminución de la presión del EII:
 - ocasionada por patología previa (hernia hiato, esclerodermia, ERGE,...)
 - por fármacos (anticolinérgicos, nitratos opiáceos, benzodiacepinas)
 - presencia de SNG.
 - Uso de mascarilla laríngea
- Abolición de reflejos protectores de vía aérea:
 - Deterioro del nivel de conciencia de origen orgánico, tóxicometabólico o farmacológico

PREVENCIÓN

- Reducción del volumen gástrico:
 - Ayuno.
 - Sonda nasogástrica¹⁴⁻¹⁵ (orogástrica en el caso de sospecha de fractura de base craneal). A pesar de ello el contenido gástrico no puede ser eliminado por completo y no evitar el riesgo de aspiración¹⁴. Existen dos tendencias una aboga por introducir la SNG durante la inducción, para desviar el vómito de la tráquea en el caso de que éste se produzca, y la otra cree que la SNG interfiere la funcionalidad del EII aumentando el riesgo de aspiración. La medida más práctica, en caso de disponer de tiempo suficiente, sería mantener aspiración continua por SNG/SOG hasta retirarla justo antes de administrar la inducción. En todo caso debe ser colocada después de la intubación.
 - Fármacos: metoclopramida y ondasetrón por su efecto antiemético y aumento del tono del EII.
- Aumento del PH gástrico¹⁶:
 - Antiácidos no particulados (citrato sódico, bicarbonato) en los 15 minutos previos¹⁷⁻¹⁸. No se deben emplear alcalinos pues inducirían neumonitis.
 - Anti H₂ 30-60' antes.
 - Anticolinérgicos¹⁹: glicopirrolato, escopolamina, atropina.

- Intubación con el paciente despierto.
- Evitar si es posible la ventilación a presión positiva durante la inducción (8 VCB/minuto con FIO₂ 100%), aplicándola sólo si existe hipoxemia o aparece desaturación²⁰.
- Incluso una correcta IOT no garantiza una protección absoluta contra la intubación, por lo que se debe usar taponamiento faríngeo, aspirados posteriores y SNG. Sobre todo en las 8 horas siguientes por incapacidad de defender la vía aérea (íleo , opiáceos, efecto residual del relajante...).

2. Proteger el cuello

La mayoría de las ISR realizadas en Urgencias están motivadas por la enfermedad traumática, por lo que se deberá inmovilizar el cuello mientras se atiende la vía aérea. La intubación se puede facilitar retirando el collarín, mientras un ayudante realiza estabilización del cuello en sentido cefálica, colocado lateralmente a la camilla y mirando hacia la cabecera, abrazando con sus manos las apófisis mastoides y la cara posterolateral del cuello, pudiendo ayudarse con los pulgares para movilizar la laringe de manera óptima (*MIAS, manual in-line axial stabilitation*²¹). Si el collarín es bivalvo, puede dejarse colocado, abriendo la porción anterior para facilitar la laringoscopia.

El uso de dispositivos como el laringoscopio de Mc Koy o la IOT por transiluminación mejoran las condiciones de IOT en esta condición.

3. Proteger de los efectos sistémicos de la IOT

Atenuar la respuesta presora sistémica a la laringoscopia²²⁻²⁷, el aumento de la presión intraocular y el periodo de apnea son acciones que se llevan a cabo en los siguientes puntos del protocolo.

1. Sellick B.A. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anesthesia. *Lancet* 2:404 1961.
2. Kluger MT, Short TG. Aspiration during anaesthesia: a review of 133 cases from the Australian Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). *Anaesthesia* 1999; 54: 19-26.
3. Brimacombe JR, Berry AM. Cricoid pressure. *Can J Anaesth* 1997; 44: 414-25.
4. Vanner DG, Clarke P et al. The effect of cricoid pressure and neck support on the view laryngoscopy. *Anaesthesia* 1997; 52: 896-900.
5. Tran Do. The correct position of the head and neck for rapid sequence induction, letter. *Anesthesiology* 67:861 1987.
6. Salem MR, Heyman HJ, Liuschutz V, Mahdi M. Cephalad displacement of the larynx facilitates tracheal intubation. *Anesthesiology* 67: 453. 1987.
7. Shorten GD, Alfille PH. Airway obstruction following application of cricoid pressure. *J Clin Anesth* 1991.3 (5):403-5.
8. Notcutt WG. Rupture of the esophagus following cricoid pressure? *Anaesthesia* 36:911 1981.
9. Guyton AC. *Textbook of medical physiology*. 6thEd. Pg.784. WB Saunders, Philadelphia 1981.
10. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynecol* 52: 191. 1946.
11. Modell J, Boysen P. Aspiración pulmonar del contenido gástrico. EN: Shoemaker, Ayres (Ed) *Tratado de medicina crítica y terapia intensiva*. Ed. Panamericana. Buenos Aires 1991. pg 267.
12. Hamelberg W, Bosomworth PP. Aspiration pneumonitis: Experimental studies and clinical observations. *Anesth Analg* 43:669 1964

13. Miller M, Wishart HY, Nimmo WS. Gastric contents at induction of anaesthesia: is a 4-hour fast necessary? *Br J Anaesth* 55: 1185. 1983.
14. Taylor WJ, Champion MC, Barry AW, Hurtig JB. Measuring gastric contents during general anaesthesia: evaluation of blind gastric aspiration. *Can J Anaesth* 36:51 1989.
15. Salem MR, Joseph NJ, Heyman HJ et al. Cricoid compression is effective in obliterating the esophageal lumen in the presence of a nasogastric tube. *Anesthesiology* 63:443 1985.
16. Roberts RB, Shirley MA. Reducing the risk of acid aspiration during cesarean section. *Anesth Analg* 53:859 1974
17. Taylor G, Pryse-Davies J. The prophylactic use of antiacids in the prevention of the acid pulmonary aspiration syndrome. (Mendelson's syndrome). *Lancet* 1:288 1966.
18. Eyler SW, Cullen BF, Murphy ME et al. Antacid aspiration in rabbits. A comparison of Mylanta and Bicitra. *Anesth Analg* 61:288 1982.
19. Stone D, Gal T. Control de la vía aérea. En Miller R (ed) *Anestesia*. Harcourt Brace 1998 Madrid pg 1371-1402.
20. Valentine S, Majort R. Preoxygenation in the elderly: a comparison of the four maximal breath and three minutes techniques. *Anesth Analg* 71:516. 1990.
21. Pousman RM. Rapid sequence induction for prehospital providers. *The Internet Journal of Emergency and Intensive Care Medicine*.2000; Vol 4. Nm 1
22. Miller RD, Way WL. Inhibition of succinylcholine induced increased intragastric pressure by nondepolarizing muscle relaxants and lidocaine. *Anesthesiology* 34:185 1971.
23. Smith G, Dalling R, Williams TIR. Gastroesophageal pressure gradient changes produced by induction of anaesthesia and suxamethonium. *Br J Anaesth* 50: 1137. 1978.
24. Silverman S, Culling R. Rapid sequence orotracheal intubation: a comparison of three techniques. *Anesthesiology* 73:244 1990.
25. Vinik HR. Intraocular pressure changes during rapid sequence induction and intubation: a comparison of rocuronium, atracurium and succinylcholine. *J Clin Anesth* 1999 11 (2): 95-100.
26. Magorian T, Flannery KB, Miller RD. Comparison of rocuronium, succinylcholine and vecuronium for rapid sequence induction of anesthesia in adult patients. *Anesthesiology* 1993. 79(5):913-918.
27. Sparr H. Choice of the muscle relaxant for rapid sequence induction. *Eur J Anaesthesiol Suppl* 2001;23:71-76.

4. PREOXIGENACION

La fase de apnea “controlada” durante la inducción y la relajación es necesaria para facilitar el control de la vía aérea; en un sujeto sano, si ésta se produce respirando aire ambiente, el rápido consumo de los depósitos pulmonares (450 ml CRF) y hemáticos (850ml) produce inconsciencia en 90 segundos e hipoxemia incompatible con la vida en 5-6 minutos, al producirse el equilibrio entre el gas alveolar y de la sangre venosa mixta, descendiendo la presión alveolar de oxígeno de 105 a 40 mmHg en 60’’ (2/3 de la CRF).

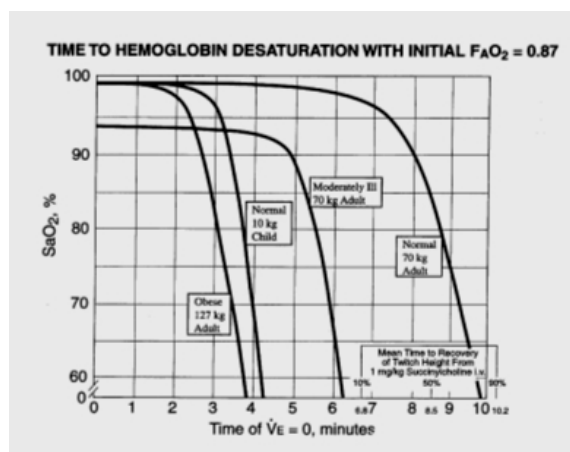
La saturación venosa de oxígeno (SvO₂) depende del gasto cardiaco y del contenido arterial de oxígeno (CaO₂, a su vez, dependiente de la concentración de hemoglobina, que constituye el depósito hemático de oxígeno), su descenso hace que el depósito alveolar de oxígeno se reduzca a mayor velocidad y por tanto la desaturación alveolar durante la apnea.

$$DO_2 = CaO_2 \times CO \times 10.$$

$$DO_2 = (SatO_2 \times Hgb \times 1.34 + PaO_2 \times 0.0031) \times CO \times 10.$$

Este es el mecanismo más importante y frecuente del que depende la velocidad de desaturación durante la apnea en Medicina de Urgencias, dónde la mayoría de IOTs se llevan a cabo en pacientes politraumatizados (potencialmente hipotensos y anémicos) con una baja SvO₂ a pesar de la taquicardia compensadora. Según la circunstancia clínica, otros factores como la presencia de un shunt intrapulmonar aumentado o la desviación a la derecha de la curva de saturación de la hemoglobina por la retención progresiva de CO₂ pueden colaborar en mayor o menor medida a la velocidad de desaturación.

El objetivo de la preoxigenación, es provocar una desnitrógenación previa a la apnea durante la inducción, desplazando el nitrógeno alveolar sustituyendolo por oxígeno para conseguir una reserva intrapulmonar de oxígeno que permita el máximo tiempo de apnea con la menor velocidad de desaturación. De los aproximadamente 3 litros de CRF con aire ambiente, sólo 630 ml son de oxígeno, es obvio que la medida terapéutica disponible más rápida para prevenir o reducir la velocidad de desaturación es su aporte, eliminando así el nitrógeno y aumentando la biodisponibilidad del depósito pulmonar de oxígeno hasta 2500 ml, permitiendo de ésta manera, en un sujeto sano, tiempos seguros de apnea de 7-10 minutos.



El aporte de oxígeno para inducir la desnitrógenación depende de una constante de tiempo exponencial y se realiza de dos maneras:

- ✓ Aumentando la FiO₂.
- ✓ Aumentando el Flujo.

De los sistemas disponibles en el área de Urgencias, la preoxigenación en respiración espontánea durante 3 minutos por mascarilla a FiO₂ 1 y flujo mayor de 10 litros ha demostrado resultados superiores a la administración de 4 insuflaciones a volumen corriente a través de AMBU, siendo ambos sistemas equivalentes si se administran 8 insuflaciones. Otros sistemas que suman al efecto de la preoxigenación el de la oxigenación durante la apnea prolongando los tiempos de apnea con saturación en rango de seguridad (vg. NasOral[®]) no están disponibles en la actualidad en la mayoría de los servicios de Urgencia. La oxigenación apnéusica podría mantenerse teóricamente durante 100 minutos optimizando el movimiento de masas en la vía aérea.

Este protocolo recomienda como método de preoxigenación en la ISR, la administración de oxígeno a través de bolsa-mascarilla y reservorio con flujo superior a 10 litros durante al menos tres minutos previos al tiempo 0 de la ISR (administración del relajante), ya que asegura un correcto sellado de la mascarilla sobre el relieve facial del paciente evitando que éste realice respiraciones de aire ambiente que darían al traste con la preoxigenación y permite administrar insuflaciones (8 VC/minuto) en caso de presentar desaturación.

La preoxigenación es la única medida cuya eficacia se ha demostrado con la suficiente potencia estadística de evidencia en las últimas guías ASA de VAD.

Preoxigenación

- ✓ La única contraindicación para la preoxigenación es que la glotis no esté abierta.
- ✓ Administrar a través de bolsa-reservorio-mascarilla facial con FiO₂ 1 y al menos durante 3 minutos.
- ✓ Realizar un correcto sellado de la mascarilla sobre el relieve facial.
- ✓ Evitar respiraciones de aire ambiental.
- ✓ Sólo si se produce desaturación, ventilar a presión positiva (8 VCB/minuto) para minimizar la insuflación gástrica.
- ✓ Revisar periódicamente el estado del material. Interponer capnógrafo si se dispone.

1. Benumof JL. Preoxygenation: best method for both efficacy and efficiency. *Anesthesiology* 1999; 91: 603-605.
2. Baraka et al. Preoxygenation. Comparison of maximal breathing and tidal volume breathing techniques. *Anesthesiology* 1999; 91:612-616.
3. Farmery Ad, Roe PG. A model to describe the rate of oxyhaemoglobin desaturation during apnea. *Br J Anaesth* 1996; 76:248-291.
4. Norris MC, Kirkland MR. Desnitrogenation. *Can J Anaesth* 1989; 36:523-525.
5. McCrory JW, Matthews JN. Comparison of four methods of preoxygenation. *Br J Anaesth* 1990; 64:571-6.
6. Frumin MJ, Epstein RM. Apneic oxygenation in man. *Anesthesiology* 1959; 20:789-98.

7. Merzlum F, Zander R. A new device for oxygenation of patients. The NasOral Sistem. Adv. Exp. Med. Biol. 1992; 317: 421-7.
8. Goldberg ME, et al. Preoxygenation in the morbidly obese: a comparison of two techniques. Anesth Analg 1989; 68:520-2.
9. Gentz BA, Shupak RC, Bhatt SB, Bay C. Carbon dioxide during apneic oxygenation; Ine effects of preceding hypocapnia. J Clin Anesth 1998; 10:189-94.

5. PREMEDICACION

Básicamente incluye el uso de fármacos para atenuar la respuesta simpática a la laringoscopia y la elevación de la PIC en el TCE:

- ✓ Opiáceos: morfina, alfentanilo, remifentanilo y fentanilo. Especialmente indicados cuando no se use succinilcolina.
- ✓ Lidocaina y/o esmolol: para evitar la elevación de la PIC.
- ✓ Atropina: En niños, bradicardia, o si se administran dosis repetidas de succinilcolina.
- ✓ Defaciculación: eficacia controvertida.

Otros fármacos que se pueden emplear son los anticolinérgicos antisialogogos (además de atropina, hioscina y glicopirrolato), los alcalinos y antiácidos, así como los anestésicos locales en el caso de realizar intubación con el paciente despierto

La premedicación elegida se administra tres minutos antes del tiempo cero de la ISR mientras se mantiene la preoxigenación.

1. Takeshima K, Noda K, Higaki M. Cardiovascular response to rapid anesthesia induction and endotracheal intubation. *Anesth Analg* 1964; 43: 201.
2. Butterworth J, Hammon JW. Lidocaine for neuroprotection: More evidence of Efficacy.
3. Levitt MA, Dresden GM. The efficacy of esmolol versus lidocaine to attenuate the hemodynamic response to intubation in isolated head trauma patients. *Acad Emerg Med* 2001. 8: 19-24.
4. Walls RM et al. 5 Pretreatment for endotracheal intubation in head injury: A prospective observational study. *Ann Emerg Med* 2002; Vol 36. Nm 4.
5. Wiklund RA, Rosenbaum SH. *Anesthesiology*. Review articles. *N Eng J Med* 1997; Vol 337. Nm 16.
6. Sivilotti ML, Duchame J. Randomized, double blind study on sedatives and hemodynamics during rapid sequence intubation in the emergency department: The SHERD Study. *Ann emerg Med* 1998; 31:313-24.

6. PARALISIS E INDUCCION

1. ¿Inducción?

Si no se emplean relajantes en la ISR, aumenta la influencia del hipnótico (dosis y ratio de infusión) en la calidad de la IOT, precisándose el uso de elevadas dosis, potencialmente contraproducentes según la condición clínica, de opiáceo o hipnótico, para inducir una pérdida de conciencia adecuada en 60'', con cortos periodos de apnea, inhibiendo los reflejos laríngeos sin inducir broncoespasmo, laringoespasmo o rigidez muscular (más probable con dosis elevadas de opiáceos) y con la mínima variabilidad interindividual y repercusión hemodinámica posibles, características todas ellas del agente inductor ideal.

Por sus perfil farmacológico, el etomidato constituye el agente ideal para la inducción durante la ISR en casos de inestabilidad hemodinámica e hipertensión endocraneal y deprime menos la ventilación que la mayoría de los otros fármacos empleados, por lo que en caso de duda o ante situaciones extremas, este protocolo recomienda su empleo en cualquier escenario clínico de ISR.

La dosis oscila entre 0.15 - 0.3 mg/kg según la edad y la presencia de hipovolemia. Su uso junto a un bloqueante evita la aparición de mioclonias. Su infusión debe ir seguida simultáneamente de la del bloqueante neuromuscular elegido.

Otros agentes, como la ketamina (excepto en casos de TCE o cardiopatía), propofol, midazolam,... pueden emplearse si es posible un análisis previo sosegado de la condición clínica que origina la ISR y posteriormente como sedoanalgesia de mantenimiento, obligada si se emplea rocuronio como relajante, ya que el uso prolongado de etomidato no se recomienda.

En caso de que posteriormente no se use succinilcolina, conseguir unas adecuadas condiciones de intubación, tanto con otro relajante como sin el empleo de éstos se hace en extremo dependiente de la dosis del agente inductor elegido¹⁻³.

2 ¿Paralisis/Relajación?

La ASA Task Force no recomienda su empleo si no es posible valorar adecuadamente la existencia de una VAD previa a la IOT, como puede ocurrir en situaciones de urgencia, aún así, conviene recordar que no existe ningún predictor externo lo suficientemente específico de VAD y a pesar de ello encontrarse un grado Cormack-Lehane III-IV durante la laringoscopia. La mayoría de los estudios realizados recomiendan su empleo, basándose en las mejores condiciones que proporcionan (el riesgo relativo de no IOT sin/con relajantes es de 3.86 o incluso mayor⁴) así como una menor frecuencia de complicaciones⁵. A pesar de ello, hasta un 35% de las IOTs realizadas en UCIs españolas no utilizan relajantes neuromusculares⁶. Su introducción en los Servicios de Urgencias fue realizada en 1971 por Rosen⁷. Los términos relajación, parálisis y bloqueo neuromuscular se emplean indistintamente.

El mensaje es intubar mediante ISR con paralizantes, siempre que no se identifiquen predictores externos de VAD⁸.

3. ¿Elección del Bloqueante?

La primera decisión que debe tomarse es el empleo de un no despolarizante o de un despolarizante. Tradicionalmente, desde su aparición en los años 40⁹, la succinilcolina, ha sido y continua siendo el agente de elección en la actualidad para la ISR, por su perfil farmacológico idóneo (escasa latencia y duración). Fuera de éste contexto, la FDA no recomienda su uso¹⁰, desde la polémica suscitada por la muerte de varios niños con miopatía subclínica no diagnosticada¹¹. A pesar de ello no existe en la actualidad ningún fármaco superior a la succinilcolina en la ISR, por lo que en ausencia de contraindicaciones, sigue siendo el agente de elección.¹²⁻¹⁴

En caso de contraindicación para el uso de succinilcolina, como alternativa se empleaban bloqueantes no despolarizantes, como vecuronio y atracurio, pero empleados a 6 veces la DE 95 para la ISR¹⁵, con el fin de obtener adecuadas condiciones de intubación en la ventana de tiempo deseada. Las evoluciones posteriores de estas dos moléculas, rocuronio y cis-atracurio, han mejorado su perfil farmacológico, y según éste protocolo constituyen los BNMND de elección tanto en la ISR con contraindicaciones para el uso de succinilcolina (rocuronio) como para el mantenimiento posterior si es necesaria, de la parálisis neuromuscular (cis-atracurio).

3.1. Bloqueantes Despolarizantes: SUCCINILCOLINA

El relajante idóneo debe tener corta latencia y duración y mínimos efectos hemodinámicos y sistémicos, con succinilcolina a dosis 1.5 mg/ kg se obtienen condiciones óptimas para la IOT a los 60 segundos, con una duración de su efecto de 6'. Esta es la dosis que suelen emplear la mayoría de los protocolos (1-2 mg/kg) si se precisa una segunda dosis, será la mitad de la inicial recomendándose añadir atropina para evitar una sobreestimulación vagal (bradicardia, hipotensión, sialorrea, lacrimero, miosis,...) siendo la dosis máxima de 500 mg. La brevedad de su duración no debe ofrecer la falsa confianza de pensar que ofrece un margen de seguridad frente a la hipoxia¹⁶. En el niño son necesarias dosis mayores basadas en el peso corporal (2-3 mg/kg) dado que existe un mayor volumen de distribución, son iguales si se basan en la superficie corporal (mg/m²).¹⁷ Es independiente de la profundidad anestésica obtenida durante la inducción pero precisa premedicación para atenuar la respuesta de stress durante la laringoscopia sobre todo en casos en que la reserva coronaria esté comprometida.^{9,18}

Uno de los inconvenientes que no posee antídoto, ya que la fisostigmina no revierte su efecto, al ser un BNM no despolarizante. También se han comunicado casos aislados de hipertermia maligna¹⁹(1:50.000 en adultos y 1:15.000 en niños, el tratamiento con dantroleno ha disminuido la mortalidad de éste síndrome por debajo del 10%, se ha creado un sistema de registro en USA de hipertermia maligna desarrollando una escala clínica para identificar a pacientes susceptibles.), hiperpotasemia²⁰ diferida de carácter idiosincrásico (más frecuente en quemados, rhabdomiolisis, miopatías, sd. Guillem Barré,...), aunque una reciente revisión sobre su uso en 40000 pacientes de los que 38 presentaban cifras elevadas previas no ha encontrado ningún efecto adverso. Además produce intensas fasciculaciones, que favorecen el aumento de presión intraocular²¹, intragástrica e intracraneal así como desplazamientos de fracturas y puede ocasionar espasmo de los maseteros que no cede hasta que se agotan las fasciculaciones faciales interfiriendo la relajación mandibular si se realiza una laringoscopia antes de su pico de acción²².

El uso de monitorización neuromuscular se encuentra interferido durante la ISR con succinilcolina, ya que la actividad de los músculos de la eminencia ténar y los de la vía aérea no es simultánea²³⁻²⁵. La mayoría de estos efectos excepto el aumento de la PIO, pueden atenuarse²⁶⁻²⁹ (vgr. PIC en TCE³⁰⁻³¹) con dosis de imprimación ("priming", o dosis

de precurarización o defasciculación) de 0.1 mg/kg de rocuronio³², aunque algunos autores no encuentran beneficio en ello, ya que aumenta el riesgo de aspiración, debilidad muscular y recuerdo posterior³³⁻³⁵ y parece obtenerse el mismo efecto con una correcta premedicación e inducción³⁶.

Ya que se metaboliza por las colinesterasas plasmáticas, debe extremarse la precaución en su uso en caso de déficits absolutos o relativos de la misma (congénito, insuficiencia hepática, carcinomas, hipotiroidismo, quemados, shock, último trimestre de embarazo e intoxicación por organoclorados y carbamatos), la acumulación de laudanosido, uno de sus metabolitos, con potencial neurotoxicidad no produce efectos importantes en la clínica.

3.2. Bloqueantes No Despolarizantes. ROCURONIO

En la actualidad, dentro de éste grupo, casi sin excepciones³⁷ existe la opinión de que el único que ofrece un perfil adecuado para su uso como alternativa a la succinilcolina, es rocuronio. Rapacuronio se ha visto postergado por la frecuente aparición de broncoespasmo. El rocuronio no libera histamina y posee un mínimo efecto vagolítico sobre la FC. Al igual que el resto de BNM su efecto se ve potenciado en la miastenia gravis y en el caso de insuficiencia hepática existe una resistencia a su pico de acción con incremento de su duración.

Como en todos los BNM no afecta por igual a toda la musculatura durante la monitorización y se pueden emplear imprimación previa. La administración previa al hipnótico después de iniciar su acción (“timing”) también puede emplearse, aunque su uso es aislado.

Su eficacia depende de la profundidad anestésica:

- Cuando se usa rocuronio es recomendable emplear un opiáceo:
 - La adición de alfentanilo 10 mcg/kg mejoró las condiciones de IOT en combinaciones aisladas de rocuronio tanto con etomidato y propofol como con tiopental^{18,38}.
 - Rocuronio 1 mg/kg + Fentanilo 1 mcg/kg = Propofol 2.5 mg/kg + Succinilcolina.³⁹
 - Rocuronio 1 mg/kg + Fentanilo 1 mcg/kg = Tiopental 5 mg/kg + Fentanilo 2 mcg/kg + Succinilcolina.⁴⁰
- La combinación aislada de 0.6 mg/kg de rocuronio con 0.3 mg/kg de etomidato, en comparación con 2.5 mg/kg de propofol, permitió unas condiciones óptimas de IOT al 75 % de una muestra de 6022, pero sin atenuar la respuesta hemodinámica a la IOT con el uso de etomidato¹.
- La combinación de 0.6 mg/kg de rocuronio con 4 mg/kg de tiopental o con 1.5 mg/kg de ketamina, proporciona la misma rapidez pero mejores condiciones de visión glótica a los 45 segundos⁴¹.

Se obtienen mejores condiciones de IOT con rocuronio a 2DE95 con ketamina y propofol que con etomidato y tiopental.

¿Dosis de Rocuronio?

- El uso de rocuronio⁴²⁻⁴⁵ a 1.5 DE 95 obtiene condiciones óptimas de IOT después de 75 segundos, cuando se emplean dosis de 0.6 mg/kg (2 DE 95)

las condiciones óptimas de IOT se ven bastantes influenciadas por el hipnótico..Se ha ensayado su administración intramuscular en deltoides a dosis de 1.8 mg/kg para niños, permitiendo la intubación a los tres minutos.⁴⁶⁻⁴⁸

- Incluso a 3 DE95 no es tan rápido como la succinilcolina. Rocuronio a 1mg/kg (3 DE 95) permite usar dosis bajas de hipnóticos, reduciendo la latencia una laringoscopia e intubación óptimas pero prolongando la duración del bloqueo hasta 45 minutos⁴⁹.

Rocuronio a 3DE95 (1mg/kg) proporciona adecuadas condiciones de IOT con relativa independencia de la dosis de inducción utilizada, a expensas de prolongar su duración hasta los 45 minutos.Se recomienda su uso en presencia de contraindicaciones con succinilcolina.

1. Skinner HJ, Biswas A, Mahajan RP. Evaluation of intubating conditions with rocuronium and either propofol or etomidate for rapid sequence induction. *Anaesthesia* 1998; 53:702-6.
2. Lavazais S, Debaene B. Choice of hypnotic and the opioid for rapid sequence induction. *Eur J Anaesth* 2001; 18(suppl23): 66-70.
3. Harris CE, Murray AM et al. Effects of thiopental, etomidate and propofol on the haemodynamic response to tracheal intubation. *Anaesthesia* 1988, 43: 32-36.
4. Fernandez-Liesa JI, Raigoso O, Sos F et al. Intubación con propofol sin relajantes musculares. Estado actual. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1999;46:254-5.
5. Li et al. Complications of emergency intubation with or without paralysis. *Am J Emerg Med* 1999; 17:141-4.
6. Chamorro Jambrina, C. Revista Electrónica de Medicina Intensiva Artículo nº 358. Vol 2 nº 4, abril 2002.
7. Walls, RM. Management of the difficult airway in the trauma patient. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 1998. Vol 16. Nm1.
8. ASA 1993 Practice Guidelines for management of the difficult airway
9. Foldes FF, McNall PG; Borrego-Hinojosa JM. Succinylcholine: a new approach to muscular relaxation in anaesthesiology. *N Engl J Med* 1952;247:596-60.
10. Goudsouzian NG. Recent changes in the package insert for succinylcholine chloride: should this drug be contraindicated for routine use in children and adolescents? (Summary of the discussions of the Anesthetic and Life Support Drug Advisory Meeting of the Food and Drug Administration, FDA building, Rockville, Md., June 9, 1994). *Anesth Analg* 1995; 80: 207-208.
11. Rosenberg H, Gronert GA. Intractable cardiac arrest in children given succinylcholine. *Anesthesiology* 1992; 57: 203-208.
12. Perry JJ, Lee J, Wells G. Are intubation conditions using rocuronium equivalent to those succinylcholine. *Acad Emerg Med* 2002; 9: 813-23.
13. Pühringer FK, Khuenl-Brady KS, Koller J, Mitterschiffler G. Evaluation of the endotracheal intubating conditions of rocuronium (Org 9426) and succinylcholine in outpatient surgery. *Anesth Analg* 1992;75:37-40.
14. Cooper R, Mirakhor RK, Clarke RS, Boules Z. Comparison of intubating conditions after administration of Org 9426 (rocuronium) and suxamethonium. *Br J Anaesth* 1992; 69: 269-273.
15. Silverman DG, Bartkowski RR. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of nondepolarizing relaxants: onset. In: Silverman DG, ed. *Neuromuscular block in Perioperative and Intensive Care*. Philadelphia: JB Lippincott; 1994: 78-94.
16. Benumof JL, Dagg R, Benumof R. Critical haemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1mg/kg intravenous succinylcholine. *Anesthesiology* 1997; 87:979-82.
17. Pensado Castiñeras A. Uso de bloqueantes neuromusculares en situaciones especiales. *Act. Anest. Reanim.* 2000; Vol 10. Nm 2: 75-79.
18. Sparr HJ, Giesinger S, Ulmer H, Hollenstein-Zacke M, Luger TJ. Influence of induction technique on intubating conditions after rocuronium in adults: Comparison with rapid-sequence induction using thiopentone and suxamethonium. *Br J Anaesth* 1996; 77:339-42.
19. Larach MG, Localio AR, Allen GC et al. A clinical grading scale to predict malignant hyperthermia susceptibility. *Anesthesiology* 1994; 80:771-9.
20. Schow AJ, Lubarsky DA, Olson RP. Can succinylcholine be used safely in hyperkalemic patients? *Anesth Analg* 2002; 95: 119-122.
21. Cook JH. The effect of suxamethonium on intraocular pressure. *Anaesthesia* 1981; 36: 359-65.
22. Leary NP, Ellis FR. Masseteric muscle spasm as a normal response to suxamethonium. *Br J Anaesth* 1990; 64:480-492.

23. Wright PM, Caldwell JE, Miller RD. Onset and duration of rocuronium and succinylcholine at the adductor pollicis and laryngeal adductor muscles in anesthetized humans. *Anesthesiology* 1994; 81:1110-5.
24. Meistelman C, Plaud B, Donati F. Neuromuscular effects of succinylcholine on the vocal cords and adductor pollicis muscles. *Anesth Analg* 1991; 73:278-82.
25. Brull SJ, Silverman DG. Pulse width, stimulus intensity, electrode placement, and polarity during assessment of neuromuscular block. *Anesthesiology* 1995; 83:702-709.
26. Motsch J, Fuchs W, Hoch P, Kaas V, Hutschenreuter K. Side effects and changes in pulmonary function after fixed dose precurarization with alcuronium, pancuronium or vecuronium. *Br J Anaesth* 1987; 59:1528-1532.
27. Kingsley BP, Vaughan MS, Vaughan RW. Cardiovascular effects of nondepolarizing relaxants employed for pretreatment prior to succinylcholine. *Can Anaesth Soc J* 1984; 31:13-19.
28. Erkola O, Salmenpera A, Kuoppamaki R. Five non depolarizing muscle relaxants in precurarization. *Acta Anaesth Scand* 1983; 27:427-432.
29. Aziz L, Jahangir SM, Choudhury SN, Rahman K, Ohta Y, Hiraoka M. The effect of priming with vecuronium and rocuronium on young and elderly patients. *Anesth Analg* 1997; 85:663-6.
30. Recomendaciones en la valoración y tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico. Conferencia de consenso. Grupo de trabajo del TCE en Cataluña. *Med Clin* 1999; 112: 264-269.
31. Koenig KL. Rapid sequence intubation of head trauma patients: prevention of fasciculations with pancuronium versus minidose succinylcholine. *Ann Emerg Med* 1992; 21:929-932.
32. Tsui BC, Reid S, Gupta S, Kearny R, Mayson T, Finucane B. A rapid precurarization technique using rocuronium. *Can J Anesth* 1998;45:397-401.
33. Ferres CJ, Mirakhor RK, Craig HJ, Browne ES, Clarke RS. Pretreatment with non depolarizing muscle relaxant does not decrease gastric regurgitation following succinylcholine. *Anesthesiology* 1982; 56: 408-409.
34. Sundman E, Witt H et al. the incidence and mechanisms of pharyngeal and upper esophageal dysfunction in partially paralyzed humans: pharyngeal videoradiography and simultaneous manometry after atracurium. *Anesthesiology* 2000; 92: 977-84.
35. Mencke TH, Schreiber JU. Pre-treatment before succinylcholine for outpatient anesthesia? *Anesth Analg* 2002; 94: 573-576.
36. Rabanal JM et al. Ayuda farmacológica a la intubación endotraqueal. Procedimientos técnicos en Urgencias y Emergencias. IV Curso de Técnicas Diagnósticas y Terapéuticas en Emergencias Médicas. Santander. Febrero 2002.
37. Cademy J. The use of rocuronium for rapid sequence induction should be discouraged. *Acta Anaesth Scand* 2000; 44:494.
38. Dobson AP, McCluskey A, et al. Effective time to satisfactory intubation conditions after administration of rocuronium in adults. Comparison of propofol and thiopentone for rapid sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 1999; 54: 172-176.
39. Andrews JL, Kumar N, Van der Brom RH, Olkkola KT, Roest GJ, Wright PM. A large simple randomized trial of rocuronium versus succinylcholine in rapid-sequence induction of anesthesia along with propofol. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43:4-8.
40. McCourt KC, Salmela L, Mirakhor RK, Carroll M, Makinen MT, Kansanaho M, Kerr C, Roest GJ, Olkkola KT. Comparison of rocuronium and suxamethonium for the use during rapid sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 1998; 53:867-71.
41. Baraka AS, Sayid SS, Assaf BA. Thiopental-rocuronium versus ketamine-rocuronium for rapid sequence intubation in parturients undergoing caesarean section. *Anesth Analg* 1997; 84: 1104-7.
42. Kirkegaard-Nielsen H, Caldwell JE, Berry PD. Rapid tracheal intubation with rocuronium: a probably approach to determining dose. *Anesthesiology* 1999;9:131-6.
43. Heier T, Caldwell JE. Rapid tracheal intubation with large dose of rocuronium: a probability based approach. *Anesth Analg* 2000; 90:175-79.
44. Kopman AF, Klewicka MM, Neuman GG. Reexamined: the recommended endotracheal intubating dose for nondepolarizing neuromuscular blockers of rapid onset. *Anesth Analg* 2001; 93: 954-959.
45. Chamorro C, Martínez-Melgar JL, Romera MA, Ruiz de Luna R, de la Calle N, Borrillo JM. Uso de rocuronio en la secuencia rápida de inducción-intubación de los pacientes críticos. *Med Intensiva* 2000; 24: 253-256.
46. Reynolds LM, Lau M, Brown R et al. Intramuscular rocuronium in infants and children. *Anesthesiology* 1996; 85:231.
47. Mendez DR, Goto CS, Abramo TJ, Wiebe RA. Safety and efficacy of rocuronium for controlled intubation with paralytics in the pediatric emergency department. *Ped Emerg Care* 2001.4:233-236.
48. Mazurek AJ, Rae B, Hahn S, Kim JL, Castro B, Cote CJ. Rocuronium versus succinylcholine: are the equally effective during rapid-sequence induction of anesthesia?. *Anesth Analg* 1998;87:1259-62.
49. Weiss JH, Gratz I, Goldberg ME, Afshar M, Insinga F, Larjani G. Double-blind comparison of two doses of rocuronium and succinylcholine for rapid-sequence intubation. *J Clin Anesth* 1997;9:379-382.

7. POSICIONAR TET

Después de la parálisis e inducción se debe esperar al momento óptimo para realizar la laringoscopia según los fármacos que se hayan administrado¹:

Condiciones óptimas de intubación			
Criterio	Perfecta	Aceptable	Inaceptable
Posición de las cuerdas vocales	Abducidas	Intermedias	Aducidas
Movimiento de las CV.	Ausente	En movimiento	Cierre
Facilidad para la laringoscopia	Mandíbula relajada	Resistencia al movimiento.	Contractura
Respuesta de las vías aéreas (tos)	Ausente	Transitoria	Sostenida (>5'')
Movimiento de los miembros	Ausente	Leves	Vigorosos

Al minuto de haber infundido la succinilcolina, se realizará laringoscopia convencional, la mano no dominante puede secuencialmente realizar las siguientes maniobras: colocar el pulgar de la mano derecha (no dominante en la laringoscopia) en el medio de la línea de inserción capilar sobre la frente con el resto de dedos extendidos sobre el vértice del cráneo presionando el occipucio hacia atrás y abajo (en el caso de que no exista sospecha de daño cervical), aumentar la apertura mandibular y/o mantener la posición de la cabeza, presionando con los dedos 3º y 4º sobre el paladar duro, mientras se inserta el laringoscopio, para posteriormente situarse en la laringe tratando de abocar la glotis al campo de visión. Se toma una imagen mental para calcular la escala de Cormack-Lehane y se inserta el tubo, si no se consigue, realizar el “mejor intento de intubación” sin olvidarse de volver a ventilar al paciente y considerando la necesidad de dosis adicionales de fármacos en función del grado de visión laringoscópica obtenida (no administrar más fármacos si se prevé difícil la intubación).

Se debe siempre intentar colocar un tubo del diámetro posible, si resulta complicado pasar un TET más pequeño y controlar las resistencias en vía aérea mediante VMC.

Clasificación Vista Laringoscópica de Cormack-Lehane²

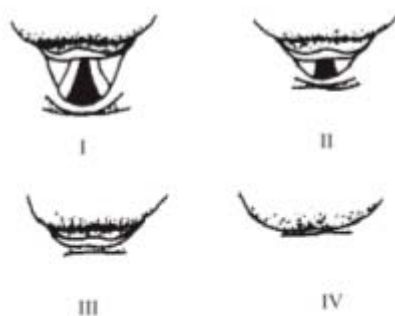


Fig. 1 The classification of the views at laryngoscopy. In class I the vocal cords are visible, in class II the vocal cords are only partly visible, in class III only the epiglottis is seen and in class IV the epiglottis cannot be seen.

Si de entrada se encuentra un Cormack IV, pensar inmediatamente en técnica alternativa³.

Optimizar Laringoscopia

- ✓ Modificar Posición del laringoscopista. La ideal es con la mesa a la altura del apéndice xifoides.
- ✓ Modificar Posición de la cabeza. Si no existe contraindicación para adoptar la posición de olfateo se puede mejorar a través de un ayudante y/o mantener con la presión de los dedos anular y corazón de la mano no dominante contra el paladar duro. Recordar que la posición neutra del cuello precisa un suplemento en occipucio en torno a 8 cm⁴. (salvo niños < 8 años).
- ✓ Modificar Posición de la laringe (*MELO, manipulación externa laringea óptima*; descrita por Benumof^{5,6}, englobaría a la maniobra *Burp*⁷, *backward, upward, rightward pressure*). Superior en eficacia a la clásica de Sellick⁸, debe permanecer como acto reflejo de la mano no dominante en casos de pobre visión laringoscópica, intentando abocar la glotis enfrente del campo visual y el TET, permite reducir un grado la dificultad de Cormack-Lehane.
- ✓ Modificar Tamaño/Tipo de pala. Macintosh⁹ vs Millar¹⁰ vs Mckoy¹¹. A pesar de su la distinta inervación que reciben sus zonas de apoyo, no se han evidenciado perfiles adversos de respuesta hemodinámica de una respecto a la otra. La pala de Miller puede favorecer la IOT en casos de espacio mandibular pequeño (laringe anterior, niños), incisivos prominentes o epiglotis larga y flaccida. El laringoscopio de McKoy ha demostrado reducir los grados de C-L¹²⁻¹⁴.
- ✓ Modificar Tamaño/Forma del TET. Proporcionando la curva que mejor se adapte según la posición de la laringe, normalmente “en palo de hockey” en caso de laringes anteriores. Si choca contra las aritenoides girar la punta del TET¹⁵.
- ✓ Estiletes/Intercambiadores, a ser posible huecos, para que permitan la ventilación a través de ellos; o con luz para intentar IOT por transiluminación (de menor efectividad en caso de pacientes obesos y de aplicarse Sellick).
- ✓ Abolir la existencia de tono muscular que impida la laringoscopia.
- ✓ Experiencia de otro compañero. Informarle de las dificultades obtenidas.

Si a pesar de todo no se consigue la IOT, los dos primeros gestos reflejos que llevan de manera inmediata al algoritmo de VAD, son solicitar ayuda y ventilar al paciente:

- ✓ Solicitar AYUDA!!!. La IOT es una labor de equipo, no de obstinación individual.
- ✓ VENTILAR!!!, si no se puede intubar, pero si ventilar (NISV) y se considera que existen probabilidades de éxito en un 2º o 3er intento, se deben realizar optimizando la laringoscopia. Si estos intentos los hace otra persona, se le debe informar de las dificultades que se han encontrado en el primer intento.
Se debe buscar una alternativa después del tercer intento mientras se sigue ventilando.

- ✓ Si no se puede ventilar, VENTILAR MEJOR¹⁶.
- ✓ Identificar precozmente situación de NINV, y actuar en consecuencia¹⁷.
- ✓ Algunos autores, en caso de intubación esofágica, la mantienen con ventilación espontánea y el neumotaponamiento relleno, sin presión cricoidea¹⁸⁻²⁰. Si aparece el vómito, coloque al paciente en Trendelenburg y/o decúbito lateral izquierdo y aspire inmediatamente.

Un 16% de pacientes con laringoscopia grado III-IV de Cormack-Lehane precisa de más de tres intentos para la IOT²¹, lo que sugiere que el personal experimentado prefiere perseverar en el intento de IOT incluso resultando obvio la escasa probabilidad de conseguirla, quizá por no estar familiarizados con las opciones del algoritmo de VAD. Esta situación no es el mejor momento para aprender a usar una técnica alternativa, por lo que se recomienda entrenamiento previo en alguna de las que ofrece el algoritmo para el personal sanitario susceptible de enfrentarse con una VAD.

De hecho, el escenario más común (hasta un 30%) en las muertes anestésicas en algunas bases de datos anónimas de errores médicos^{22,23} (ASA closed-claims study; CIRS critical incidents reporting system) es el desarrollo progresivo de dificultad en la ventilación con bolsa-mascarilla entre intentos de intubación persistentes y prolongados, con el resultado final de incapacidad para mantener la ventilación y la catástrofe respiratoria.

1. Viby-Mongensen J, Engback J, Erikson LI et al. Good clinical research practice (GCRP) in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents. Acta Anaesth Scand 1996; 40: 59-74.
2. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia 1984; 39: 1105-1111.
3. ASA 1993 Practice Guidelines for management of the difficult airway.
4. Alvarez JA, Espinosa S, Perales y Rodríguez de Viguri. Movilización e inmovilización de accidentados. Avances en Emergencias y Resucitación. Perales N y Rodríguez de Viguri. Edika-Med. Vol 1. pg 96.
5. Benumof JL, Cooper SD. Quantitative improvement in laryngoscopic view by optimal external laryngeal manipulation. J Clin Anes 1996; 8: 136-40.
6. Levitan RM, Mickler T, Hollander JE. Bimanual laryngoscopy : a videographic study of external laryngeal manipulation by novice intubators. Ann Emerg Med 2002; Vol 40. Nm1.
7. Knill RL. Difficult laryngoscope made easy with a "BURP". Can J Anaesth 1993; 40: 279-281.
8. Vanner DG, Clarke P et al. The effect of cricoid pressure and neck support on the view laryngoscopy. Anaesthesia 1997; 52: 896-900.
9. Macintosh RR. New laryngoscope. Lancet 1943; 1:205.
10. Miller RA: A new laryngoscope. Anesthesiology 1941; 2:317
11. Mc Coy EP, Mirakhur RK. The levering laryngoscope. Anaesthesia 1993; 48:516-519.
12. Mc Coy EP, Mirakhur RK. The levering laryngoscope. Anaesthesia 1993; 48:516-519.
13. Uchida T, Hiwaka Y, et al. The McCoy levering laryngoscope in patients with limited neck extension. Can J Anaesth 1997; 44: 674-6.
14. Laurent SC, de Melo AE. The use of the McCoy laryngoscope in patients with simulated cervical spine injuries. Anaesthesia 1996; 51:74-5.
15. Wilson IH, Kopft A. Prediction and management of difficult tracheal intubation. Update in Anaesthesia 1998; (9) pg 42.
16. Jesudian MG, Harrison RR. Bag valve mask ventilation: two rescuers are better than one. Crit Care Med 1985; 13: 122-125
17. Lefrancois DP, Dufour DG. Use of the esophageal tracheal combitube by basic emergency medical technicians. Resuscitation 2002; 52: 77-83..
18. Boys JE. Failed intubation in obstetric anesthesia. A case report. Br J Anaesth 1983. 55:187-188.
19. Maseda E, Uña R, Palacio F. Método alternativo ante un fracaso de intubación en anestesia obstétrica urgente. Rev Esp Anestesiol Reanim 1992; 39:193-194.
20. Rosen P, Chan TC, Vilke GM, Sternbach G. Atlas of Emergency Procedures. Mosby 2001. pg.106. ISBN 0-8151-7402-0.
21. Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions in 18.500 patients. Can J Anaesth 1994; 41:372.
22. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ. Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. Anesthesiology 1990; 72:828.
23. <http://www.anaesthesie.ch/cirs/>

8. POSTINTUBACION

Un incorrecto manejo posterior puede dar al traste con el esfuerzo, mayor o menor, realizado para conseguir la intubación, ocasionando consecuencias que pueden llegar a ser catastróficas para el pronóstico del paciente. Se propone que tras realizar la maniobra de intubación, la secuencia de atención a la vía aérea debe continuar con la realización ordenada y sistemática de las siguientes medidas:

1. Comprobar ubicación del TET

El primer objetivo tras introducir el tubo endotraqueal es la detección precoz de intubación esofágica y la confirmación correcta de su ubicación (*placement tube*).

Los siguientes signos y maniobras, ordenados según su secuencia temporal, pueden sugerir¹, pero no confirmar, la localización endotraqueal del tubo:

- ✓ Visualización directa de su paso a través de la glotis.
- ✓ En caso de MSC, se escuchará la exhalación pasiva de aire a través del tubo ocasionada por la compresión torácica. (También se puede emplear esta maniobra para ayudar a localizar una glotis oculta durante la laringoscopia, a través del burbujeo ocasionado en los fluidos supraglóticos y durante la ventilación Jet transtraqueal para facilitar la espiración)
- ✓ Condensación del aire espirado sobre las paredes del tubo.
- ✓ Expansión simétrica bilateral de ambos hemitorax durante la ventilación con presión positiva.
- ✓ Auscultación en 5 puntos². (Plano anterior y campos medios de ambos hemotórax y en epigastrio, comenzando siempre por hemitorax izquierdo).
- ✓ Dilatación de la fosa supraesternal al rellenar el neumotaponamiento. (Situada a una distancia media entre la glotis y la carina).
- ✓ Ausencia de resistencia a la aspiración con émbolo a través de la conexión de 15 mm del tubo. (La consistencia rígida que confieren a la tráquea sus anillos, hacen que no se retraiga en comparación con la aspiración realizada con el tubo localizado en el esófago)³.
- ✓ Pulsioximetría. A pesar de que debe monitorizarse rutinariamente durante todo el proceso, puede presentar falsos positivos⁴ por la preoxigenación realizada, o falsos negativos, por vasoconstricción, hipotermia, ausencia de pulso,...
- ✓ Radiografía, no puede emplearse como método de confirmación, no sólo por el retraso de tiempo en su obtención sino por la dificultad de distinguir por la proyección del tubo su localización traqueal o esofágica. Ayuda a verificar la profundidad de inserción del tubo (excesivamente alto con riesgo de extubación, o profundo con riesgo de intubación selectiva derecha inadvertida por la transmisión de los ruidos al hemitorax izquierdo), debiendo prestar especial atención al efecto originado por la movilización del paciente, con una localización radiológica óptima de la punta del tubo a la altura de T4 o 3 cm por encima de la carina, puede variar 2 cm con los movimientos de flexoextensión y

1 cm con la lateralización⁵. Además de su obvia utilidad para detectar posibles lesiones asociadas (óseas, pleurales, parenquimatosas, mediastínicas,...) y en el contexto de la ISR, la detección y localización de posibles cuerpos extraños (sobre todo piezas dentales).

Localización Endotraqueal Probable
<ul style="list-style-type: none">✓ Escuchar exhalación pasiva producida por compresión torácica.✓ Visualización directa paso TET a través de la glotis.✓ Condensación de aire espirado en paredes del tubo.✓ Expansión torácica simétrica bilateral con presión positiva.✓ Auscultación.✓ Dilatación fosa supraesternal al rellenar neumotaponamiento.✓ Ausencia de resistencia a la presión negativa.✓ Pulsioximetría.✓ Radiografía
Localización Endotraqueal Confirmada
<ul style="list-style-type: none">✓ Visión directa por fibrobroncoscopio a través del TET (“gold estándar”).✓ Dispositivos de detección esofágica y end-tidal CO₂.

Uno de los más importantes avances introducidos en las últimas recomendaciones de RCPA (ILCOR 2000)² y quizá, el más importante según algunos expertos, es la confirmación de la posición endotraqueal del tubo utilizando medios técnicos. En el medio prehospitalario se han llegado a detectar una prevalencia de no IOT de hasta el 50% y un emplazamiento incorrecto no reconocido del TET del 17%, sobre todo en sistemas con bajo volumen de pacientes y falta de entrenamiento². La localización endotraqueal del tubo, deberá sistemáticamente, confirmarse, por:

- ✓ Visualización fibroscópica de los anillos traqueales y la carina a través del tubo endotraqueal. En la actualidad, escasamente disponible en los servicios de emergencias de nuestro país.
- ✓ Dispositivos de detección esofágica (*DEE*), capnometría, capnografía y/o detección cualitativa del end-tidal CO₂⁶⁻¹⁵. (*en situaciones de bajo flujo o PCR reciben una recomendación clase IIb, siendo clase IIa en el resto de escenarios clínicos*)². Constituyen actualmente la opción más accesible en la medicina de Urgencias.

Los dispositivos de detección esofágica (*EDD, esophageal detector device*), ofrecen mejores resultados de sensibilidad que la capnometría en situación de PCR, siendo su coste menor, constituyendo una buena alternativa para los sistemas de emergencia extrahospitalaria que no dispongan de capnografía, también han demostrado su superioridad sobre los dispositivos basados en la utilización de ultrasonidos (*SCOTI, sonomatic confirmation of tracheal intubation*)¹⁶⁻¹⁸, una ventaja relativa sobre el resto de métodos, es que no depende de las condiciones de luminosidad del escenario dónde se

emplee. De hecho constituyen una opción clase IIa tanto en pacientes bien perfundidos como en estados de deterioro hemodinámico o PCR.

Los *DEE* están basados en la evolución del concepto anatómico antes mencionado, de la ausencia de retracción traqueal en respuesta a la presión negativa externa, a diferencia del concepto fisiológico en el que se basan los detectores de CO₂. Básicamente consisten en una jeringa o una burbuja autoinchable, que se acoplan al conector estándar del TET tras crear una presión negativa en ellas; la aspiración sin resistencia a través de una jeringa de 50 cc (*técnica SAT, syringe aspiration technique de Ambu TubeCheck™*) o el rellenado de la burbuja de manera pasiva en unos 10 segundos (*técnica SIB, self inflating bulb*), indican la posición endotraqueal del tubo. Su portabilidad y bajo coste puede favorecer su uso extrahospitalario, aunque se han comunicado casos de falsos negativos por relleno incompleto o retrasado por intubación selectiva derecha, así como interferencias en el resultado de los DEE por la presencia de abundantes secreciones traqueales o pulmonares y/o una excesiva insuflación gástrica previa, además de no recomendarse su uso en niños < 1 año de edad, obesidad mórbida y embarazo a término. Así como en adultos el *DEE* posee una alta sensibilidad para detectar la intubación esofágica, incluso recomendándose como técnica complementaria a la detección de CO₂ en caso de PCR; la ausencia de estudios en población infantil hace que en ésta se recomiende como una opción de clase indeterminada.

Existen métodos cualitativos y cuantitativos de detección de CO₂ espirado, los primeros detectan CO₂ pero no dan una medida del parámetro, consistiendo en un indicador plástico que cambia de color en presencia del gas confirmando así la localización esofágica, sin embargo la ausencia de detección no confirma la intubación esofágica durante la PCR dada su baja especificidad. Algunos detectores más sofisticados proporcionan una medida continua de end-tidal CO₂ (capnometría) e incluso proporcionan una información gráfica en forma de onda a lo largo del ciclo respiratorio (capnograma) siendo más sensibles que los cualitativos en estados de bajo flujo. La capnometría cualitativa también puede verse afectada por la medida de aire espirado hacia el estómago durante la ventilación a presión positiva o por la ingesta previa de bebidas carbonatadas). El capnograma ofrece además valiosa información tanto pronóstica como diagnóstica en un amplio abanico de patologías. La presencia mantenida durante 6 o más ciclos respiratorios de una onda (para permitir el lavado del CO₂ que pueda estar presente en el esófago o el estómago), aunque pequeña, proporciona evidencia de la localización endotraqueal del tubo. En la RCPA infantil se recomienda como clase IIa en niños > de 2 kg que no están en PCR y como clase indeterminada en cuanto al pronóstico de la PCR infantil.

Un reciente metaanálisis¹⁹ proporciona una tasa de fallos en el reconocimiento de intubación esofágica del 3%, aún con capnografía y hasta el 6% sin ella^{20,21}. Aunque ninguno de los dispositivos es perfecto, tanto los detectores de CO₂ como los DEE, son actualmente los métodos más fiables, accesibles, rápidos y baratos para su empleo en la ISR en el ámbito de Urgencias y Emergencias. Todas estas medidas son complementarias, vgr los *DEE* o la capnografía no discriminan adecuadamente una intubación selectiva del bronquio derecho.

2. Comprobar Permeabilidad del TET

La ventilación con bolsa a presión positiva previa a la conexión al respirador, ayuda a verificar los signos sugerentes de localización endotraqueal del tubo, así como su permeabilidad al paso del flujo de aire permitiendo una correcta expansión y ventilación pulmonar, en su ausencia, se debe investigar, tanto la existencia de alteraciones debidas a ocupación intratorácica (vg. neumotorax a tensión, que debería ser drenado antes de la conexión a ventilación mecánica controlada); como, dentro del contexto de la ISR en el punto A de la secuencia de atención urgente ABCDE, a alteraciones intrínsecas del tubo endotraqueal, por ejemplo:

- ✓ Obstrucción por ocupación de su luz con secreciones.
- ✓ Obstrucción por compresión mecánica externa (acodamientos, masas expansivas, mordido,...)
- ✓ Extubación inadvertida.
- ✓ Herniación del neumotaponamiento.
- ✓ Perforación del neumotaponamiento.
- ✓ Incompetencia de la válvula piloto. Se puede solucionar transitoriamente cortando el puerto e introduciendo por el un cateter calibre 20G conectado a una llave de tres pasos.

La mayoría de éstas alteraciones pueden resolverse de manera definitiva cambiando el TET a través de un intercambiador de tubos, idealmente, con luz que permita seguir ventilando al paciente durante el proceso de recambio del tubo.

3. Fijación del TET

Una vez comprobada la correcta localización y permeabilidad del TET se debe rellenar el neumotaponamiento hasta una presión de 30 mmHg para disminuir el daño sobre la mucosa traqueal²²⁻²⁵. Algunos autores recomiendan el acoplamiento simultáneo de una jeringa con 10 cc de aire al puerto de inflado del TET antes de la inserción de éste para reducir el tiempo de la maniobra.

Es recomendable comprobar la presión a través de una llave de tres pasos y un esfingomanómetro para minimizar el daño isquémico causado por compresión de la mucosa traqueal (en caso de intubaciones prolongadas se recomienda desinflarlo cada 2 horas, sobre todo si coexiste hipotensión sistémica). Una alternativa válida es emplear la técnica de la mínima fuga de aire, auscultando sobre la tráquea para realizar una estimación del volumen de aire a infundir.

Una vez rellenado el manguito, se pueden emplear vendas o dispositivos específicos, cuidando de no comprimir los vasos cervicales; y señalar con rotulador el tubo a nivel de la arcada dentaria para detectar posibles migraciones posteriores del TET producidas frecuentemente durante la movilización y el traslado del paciente.

Si se considera apropiado se debe fijar también la cabeza del paciente.

Colocar tubo de guedel.

Una vez fijado el tubo conviene colocar una SNG (SOG si se sospecha fractura de la base de cráneo); bien ayudándose de unas pinzas de Magill, desinflando transitoriamente el neumotaponamiento mientras un ayudante fija el tubo o a través de un segundo TET insertado en el esófago y proporcionar antisepsia en la faringe, ya que la Iot no garantiza protección absoluta contra la aspiración incluso aunque el neumotaponamiento se encuentre inflado, además la SNG ayuda en el diagnóstico radiológico posterior de determinadas patologías (neumoperitoneo, RTAo, RTDx,...).

4. Conexión y Adaptación al Ventilador

Completados los pasos anteriores, se dará por finalizada la ISR, prestando ya atención al resto de acciones diagnóstico – terapéuticas derivadas de la evaluación del caso, tras atender las siguientes premisas durante la ventilación mecánica controlada:

1. **Fijar los parámetros de VMC deseados** (FiO₂, V_c, FR, PEEP,...).
2. **Continuar con la monitorización del paciente:** ECG, Sat O₂, CO₂,... .
3. **Reevaluación**, si se deteriora el estado de un paciente intubado, los primeros problemas a tener en cuenta se pueden recordar mediante la regla nemotécnica **DOPA**: *Desplazamiento del tubo fuera de la traquea, Obstrucción del tubo, Pneumotorax y Alteración en el equipo*².
4. **Valorar la necesidad de sedoanalgesia y/o parálisis de mantenimiento postISR**²⁶. Se debe seleccionar el agente a emplear y su dosis, en función de la condición clínica que se asista, para proporcionar una sedoanalgesia continua (excepción hecha del etomidato) y adecuadamente profunda, si está indicada; y de manera obligada si se ha empleado rocuronio como relajante neuromuscular durante la ISR, dada su duración, para prevenir el “despertar consciente” del paciente, ya que los RR.MM no poseen acción sedante ni analgésica.

En caso de precisarse bloqueo neuromuscular después de la ISR, el agente de elección de éste protocolo es cis-atracurio, siempre acompañado de una correcta sedoanalgesia simultánea.

En función de las circunstancias del caso, tanto el bloqueo como la sedoanalgesia pueden titularse inicialmente en bolos por facilidad operativa, una vez concluida la asistencia en el área de Urgencias y en función del destino final, la administración en perfusión continua constituye la modalidad óptima de administración de fármacos.

Las consideraciones farmacológicas de éste apartado, así como de los anteriores, se detallan en el apéndice del protocolo (“Farmacología de la ISR”)

6. Registro

Una medida recomendable es anotar, de manera ideal en un documento preparado a tal efecto, los pasos que se han realizado durante la ISR. (Sobre todo en caso de VAD, adquiriendo similar trascendencia a la de los antecedentes alérgicos) la información, que puede resultar muy valiosa, tanto para el paciente como para otros compañeros, no sólo para la extubación (si fue difícil intubar, se debe extremar la precaución al extubar) si no en intervenciones futuras, así como recurso formativo, de estudio y medico-legal. La guía ILCOR recomienda esta medida como clase IIa, en USA se lleva a cabo desde hace tiempo el NEAR (Nacional Emergency Airway Registre), en su segunda edición, capturó 6294 IOTs realizadas en departamentos de Emergencias, adoptándose la ISR en un 70% de ellas.

1. AARC Clinical Practice Guideline: Management of Airways Emergencias. *Respir Care* 1995; 40: 749-760.
2. Cummins R. et al. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. An international consensus on science. The American Heart Association in collaboration with the international liaison committee on resuscitation (ILCOR). *Circulation* 2000; Vol 102. Nm 8. Part 6. 96-111.
3. Sandralee A, Stauffer JL. Intubation of critically ill patients. *Clinics in Chest Medicine* 1996; Vol 17. Nm 3.
4. Dittrich KC. Delayed recognition of esophageal intubation. *Can J Emerg Med* 2002; 4:1.
5. Roberts JR et al: Proper depth of placement of oral endotracheal tubes in adults prior to radiographic confirmation. *Acad Emerg Med* 1995; 2:20-24.
6. Andres AH, Langestein H. The esophageal detector device is unreliable when stomach has been ventilated. *Anesthesiology* 1999; 91: 566-568.
7. Kasper CL, Deem S. The self-inflating bulb to detect esophageal intubation emergency airway management. *Anesthesiology* 1998; 88:898-992.
8. Bozeman WP, Hexter D, Liang HK, Kelen GD. Esophageal detector device versus detection of end-tidal carbon dioxide level in emergency intubation. *Ann Emerg Med* 1996; 27: 595-599.
9. Pelucio M, Halligan L, Dhindsa H. Out of hospital experience with the syringe esophageal detector device. *Acad Emerg Med* 1997; :563-568.
10. Schaller RJ, Huff JS. Comparison of a colorimetric end-tidal CO2 detector vs an esophageal aspiration device for verifying endotracheal tube placement in the prehospital set. A six-month experience. *Prehospital Disaster Med* 1997; 12(1): 57-63.
11. Tanigawa K, Takeda T. Accuracy and reliability of the self inflating bulb to verify tracheal intubation in out of hospital cardiac arrest patients. *Anesthesiology* 2000; 93: 1432-1436.
12. Kapsner CE, Seaberg DC. The esophageal detector device: accuracy and reliability in difficult airway settings. *Prehospital Disaster Med* 1996; 11(1): 60-62.
13. McLeod BA, Heller MB. Verification of endotracheal tube placement with colorimetric end-tidal CO2 detection. *Ann Emerg Med* 1991; 20(3): 267-270.
14. Jenkins WA, Verdile VP, Paris PM. The syringe aspiration technique to verify endotracheal tube position. *Am J Emerg Med* 1994; 12: 413-416.
15. Mangelssen MD, Mc Millan JG. The esophageal detector device: A rapid and accurate method for assessing tracheal and esophageal intubation in a porcine model. *Ann Emerg Med* 1992; 10: 317-320.
16. Petroianu GA, Maleck WH. Sonomatic confirmation of tracheal intubating using SCOTI. *Prehospital and Disaster Medicine* 1997; 12: 149-153.
17. Li J. A prospective multicenter trial testing the SCOTI device confirmation endotracheal tube placement. *J Emerg Med* 2001; 20: 231-239.
18. Trikha A et al. Evaluation of the SCOTI device for confirming blind nasal intubation. *Anaesthesia* 1999; 54: 347-9.
19. Li J. Capnography alone is imperfect for endotracheal tube placement confirm during emergency intubation. *J Emerg Med* 2001; 20: 223-229.
20. Sakles JC, Laurin EG, Rantapaa AA, Panacek E. Airway management in the emergency department: A one year study of 610 tracheal intubations. *Ann Emerg Med* 1998; 31: 325-332.
21. Clyburn P, Rosen M. Accidental oesophageal intubation. *Br J Anaesth* 1994; 73: 55-63.

Intubación de Secuencia Rápida

22. Fernandez R et al. Endotracheal tube cuff pressure assessment : pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. Crit Care Med 1990; 18: 1423-1426.
23. Carroll R, Hedden M, Safar P. Intratracheal cuffs. Performance characteristics. Anesthesiology 1969; 31: 275.
24. Klainer AS, Turndorf H, Wen-Hsein WU. Surface alterations due to endotracheal intubation. Am J Med 1975; 58:674.
25. Stanley TH. Effects of anesthetic gases on endotracheal tube cuff gas volumes. Anesth Analg 1974; 53: 480.
26. Chamorro C, Romera MA, Pardo C, Silva JA. Nuevos bloqueadores neuro-musculares. Med Intensiva 2001; 25: 340-343.

RECOMENDACIONES

1. Tenga siempre a mano un carro de VAD.
2. Anticipese al problema, tenga siempre un plan B. No hay nada que temer, más que el miedo en sí mismo: La mayoría de los problemas en vía aérea, incluso extremos, pueden solucionarse mediante la aplicación de una secuencia de gestos propuesta como un algoritmo.
3. Si tiene posibilidad de solicitar AYUDA, hágalo antes de que la situación se deteriore.
4. Lo mejor que se puede hacer en determinadas circunstancias, es lo mejor que se puede hacer.
5. Incluso una vía aérea parcialmente obstruida puede retrasar el daño cerebral hasta que llegue ayuda.
6. Elegir siempre la opción que mejor se domine, adoptando un método simple de manera temporal, en el que tenga seguridad y experiencia, si es necesario aplique un método que conozca aunque no lo haya practicado.
7. Ante la sospecha de VAD procure realizar una intubación con el paciente despierto.
8. Si no puede intubar. VENTILE.
9. Si puede ventilar pero no intubar: DESPIERTE o SIGA VENTILANDO.
10. Si no puede ventilar: VENTILE MEJOR.
11. Si no puede intubar ni ventilar (NINV): Empleé rápidamente las opciones descritas para ello.
12. Si fue difícil de intubar, prepare una estrategia adecuada para extubar.

Capítulo	Nº NuevoHospital
Cólico nefrítico	36
Epilepsia	37
Hemorragia digestiva alta (HDA)	38
Infarto agudo de miocardio	39
Enfermedad Tromboembólica Venosa (ETEV)	40
Hipertensión arterial – Crisis hipertensiva (HTA)	41
Infecciones urinarias	42
Paciente quemado grave	43
Intubación rápida	44

Guías publicadas

GUÍA DE URGENCIAS 2002

- 1 Cólico nefrítico (nh200236)
- 2 Epilepsia (nh200237)
- 3 Hemorragia digestiva alta (HDA) (nh200238)
- 4 Infarto agudo de miocardio (nh200239)
- 5 Enfermedad Tromboembólica Venosa (ETEV) (nh2002340)
- 6 Hipertensión arterial – Crisis hipertensiva (HTA) (nh200241)
- 7 Infecciones urinarias (nh200242)
- 8 Paciente quemado grave (nh200243)
- 9 Intubación rápida (nh200244)
- 10 Vía clínica: Insuficiencia Respiratoria Crónica Descompensada (nh200214)

AUTORES

Sebastián Fernández; Antonio Esteban; Consolación Rodríguez; Concepción Fernández; José Lázaro; Javier García; Miguel Angel Folgado; Anselma Fernández; Angel Chapa; Raquel Pardo; Lucio San Norberto; Ana Lucía Muñoz

SERVICIO DE URGENCIAS
HOSPITAL VIRGEN DE LA CONCHA. ZAMORA. SACYL

