

ANESTESIOLOGÍA Y ATENCIÓN PRIMARIA

SECUENCIA RAPIDA DE INTUBACION EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCION

Willy Alonso Arias Chavarría*
Jorge Luis Ramírez Chacón**

SUMMARY

The insufficient amount of oxygenated blood to the brain and other vital structures is one of the most important causes of death in the patient with multiple traumas or in cardiac arrest. The prevention of the hypoxia requires a permeable and secure airway, and an adequate ventilator support. These two, becomes the priority of treatment over the rest of the options. Endotracheal intubation is one of the most frequent procedures performed in the emergency room and the intensive care units. The knowledge of the protocols and the drugs to use, are essential factors to obtain an adequate

endotracheal intubation and a secure airway. A secure airway requires a tube in the trachea with the balloon inflated, connected to some way of ventilator support. The first step to diagnose and treat a, potentially fatal, airway compromise is recognizing the problem and identifies objective signs of obstruction or limitation in ventilation.

Key words: airway management, endotracheal intubation, acute complications.

INTRODUCCIÓN

El compromiso de la vía aérea y la

ventilación es una de las causas de muerte y/o morbilidad severa en los pacientes adultos y pediátricos. Por ello, uno de los puntos más importantes del manejo de la emergencia y la reanimación cardiopulmonar es lograr el control de la vía aérea y permitir la función respiratoria, a través de la intubación endotraqueal (IET) o de ventilación por bolsa y máscara [9]. La IET es uno de los procedimientos que más frecuentemente se realizan en los servicios de emergencias y cuidados intensivos, independientemente de la patología que origine la necesidad del manejo avanzado de la vía aérea. Este procedimiento

* Médico Asistente General. Área de Salud de Talamanca. Clínica de Sixaola.

Correspondencia: alonsoarias2010@hotmail.com

** Médico Residente de Cirugía General. Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia.
Correspondencia: jram85@gmail.com

presenta dificultades originadas por la anatomía propia de las estructuras laríngeas, el tiempo limitado para resolver un problema y la pobre visualización de las estructuras [9]. Los principios de la asistencia de la vía respiratoria, buscan restablecer la integridad de la vía aérea, garantizando la oxigenación y la ventilación y previniendo la bronco-aspiración [6]. La Secuencia Rápida de Intubación o SRI, como su nombre lo indica, consiste en la introducción rápida de un tubo en la tráquea para proveer un conducto abierto de aire, permitiendo un manejo definitivo de la vía aérea [6]. La atención a la vía aérea constituye un aspecto esencial en el enfermo en situación crítica, por lo que, los médicos de un primer nivel de atención deben mejorar los conocimientos en esta área, tanto en la técnica en sí, como en la disponibilidad de medicamentos que la institución (Caja Costarricense del Seguro Social) brinda. Ya que a pesar de todo, la intubación endotraqueal es el método preferido de control de la vía aérea por los siguientes aspectos [2, 6, 10]:

- A. Aísla la vía aérea, permitiendo mantener la permeable.
- B. Previene la insuflación gástrica.
- C. Facilita la aspiración traqueal profunda.
- D. Asegura la administración de una concentración alta (100%)

de oxígeno.

- E. Elimina la necesidad de mantener un sellado adecuado mascarilla-cara.
- F. Supone una vía adicional para la administración de medicamentos.
- G. Reduce de forma significativa el riesgo de bronco-aspiración (vómitos, cuerpo extraño o sangre).

INDICACIONES DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

Existen indicaciones precisas para la realización de este procedimiento, una de las más frecuentes es el paro cardiorrespiratorio; entre las más comunes, se pueden citar:

- A. Necesidad de aislamiento o protección de la vía aérea.
- B. Trauma craneoencefálico con Glasgow menor a 8 puntos.
- C. Insuficiencia respiratoria (> 30 o < 10 respiraciones por minuto).
- D. Fallo respiratorio inminente.
- E. Edema de vía aérea (quemaduras, anafilaxia).
- F. Elevación de la PaCO_2 (> 40 mm Hg) con caída del pH.
- G. $\text{PaO}_2 < 50$ mm Hg con mascarilla de no re-inhalación, especialmente cuando asocia signos clínicos de hipoxemia (agitación, confusión, “pelea” contra la mascarilla de oxígeno).

CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones para la realización de una secuencia rápida de intubación son escasas y dichas no contraindican absolutamente la realización de dicho procedimiento, ya que en condiciones de emergencia (riesgo de muerte del paciente) y en ausencia de un proveedor experto en la técnica, dicha puede ser realizar por médicos con el conocimiento teórico en la misma; llegando a ser estas, realmente contraindicaciones relativas. No se encontró ninguna referencia que hiciera denotar alguna contraindicación absoluta.

- A. Ausencia de entrenamiento en la técnica.
- B. Proximidad estrecha al centro receptor.

COMPLICACIONES AGUDAS

El procedimiento de intubar la vía aérea, aun realizado por expertos, no se encuentra exento de riesgos; se conoce que durante el mismo pueden aparecer complicaciones agudas (inmediatas) las cuales han sido descritas en la literatura internacional como factores negativos que influyen en la evolución del paciente que requiere de manejo avanzado de la vía aérea y están relacionadas con el intento de colocación del tubo endotraqueal [6, 9]. Con base

en la descripción que presentan diferentes bibliografías [5, 6, 9], las complicaciones agudas de la intubación endotraqueal se pueden clasificar de dos maneras: complicaciones mayores y complicaciones menores.

Complicaciones mayores definidas como las complicaciones inmediatas que ocasionan un aumento del riesgo de lesión traumática de la vía aérea y/o un incremento en la morbilidad y mortalidad inmediata:

- A. Neumotórax y enfisema por barotrauma.
- B. Intubación esofágica no detectada por el personal que lleva a cabo el procedimiento.
- C. Aparición de déficit neurológico, en una lesión de columna cervical que no existía previamente.
- D. Traumatismo de la vía aérea con hemorragia resultante: presencia de laceraciones, abrasiones o edema de las estructuras laríngeas en la laringoscopia directa.
- E. Bronco-aspiración: presencia de líquido gástrico y/o alimento en fauces durante la intubación más radiografía de tórax patológica a las 48 horas y/o aparición de hipoxemia inexplicada por la patología de base.
- F. Paro cardiorrespiratorio: pérdida de pulsos centrales y/o asistolia durante o

inmediatamente después de la intubación.

- G. Bradicardia: frecuencia cardíaca < 60 latidos por minuto y/o descenso rápido de la misma durante o inmediatamente después de la intubación.

Complicaciones menores definidas como complicaciones inmediatas que ocasionan un aumento de la morbilidad del paciente pero no aumentaban su mortalidad.

- A. Atelectasia lobar.
- B. Intubación del bronquio principal derecho.
- C. Falla del laringoscopio o sistema de succión.
- D. Tiempo de intubación prolongado (mayor a 30 segundos).
- E. Tubo endotraqueal desplazado detectado por clínica o por radiografía.
- F. Trauma dental: definido como la aparición de lesiones en dientes o encías atribuibles al uso del laringoscopio.
- G. Tubo endotraqueal dañado, ya sea por defecto de fabricación o por ruptura accidental del globo al momento de introducir la cánula.

Se considera como intubación de secuencia rápida a toda técnica de inducción anestésica diseñada con el objetivo de reducir al mínimo el tiempo durante el cual la vía aérea queda desprotegida, proporcionando, no obstante, las condiciones adecuadas para la laringoscopia directa y la intubación endotraqueal [1].

1) Preparación

Las circunstancias que acompañan a los casos de Secuencia Rápida de Intubación permiten, a menudo, disponer de tiempo suficiente para formalizar una fase de preparación que incluya la verificación del equipo, la disponibilidad del material necesario (bolsa auto-inflable, laringoscopio, tubo endotraqueal, medicamentos) y la permeabilidad de las vías intravenosas [1, 2].

2) Pre-oxigenación

Administración de oxígeno suplementario al 100% asistiendo la ventilación durante los tres a cinco minutos previos a la intubación endotraqueal.

3) Inducción (Sedoanalgesia)

Las combinaciones de fármacos más frecuentemente utilizadas o recomendadas en los últimos años para obtener las condiciones óptimas de intubación en una secuencia rápida incluyen de forma casi constante un agente inductor (hipnótico) y un opiáceo

**PROTOCOLO DE
MUESTRA PARA LA
INTUBACION DE
SECUENCIA RAPIDA**

[1]. La sedoanalgesia está indicada en todos los casos, excepto en pacientes con Glasgow < 4 y en el paro cardiorrespiratorio; en estos casos se puede proceder a la intubación sin premedicación dada la urgencia [10]. Los analgésicos opioides, morfina y fentanilo, son los más utilizados en situaciones de emergencia. Son fármacos sedantes y analgésicos, que pueden ser muy útiles como adyuvantes en la intubación en pacientes con dolor intenso, como en los politraumatizados [5].

4) En presencia de un trauma cráneo encefálico posible o confirmado, administrar lidocaína, 1,5 mg/kg, 2-3 minutos antes de la administración de un paralizante muscular [2].

5) Administrar atropina, 0,01-0,02 mg/kg, a los pacientes pediátricos, 1-3 minutos antes de la parálisis muscular para reducir al mínimo la respuesta vagal a la intubación [2].

6) Parálisis muscular

La utilización de bloqueantes neuromusculares en la SRI tiene como objetivo principal la inmovilización del paciente y la ausencia de respuesta de los músculos laríngeos a las maniobras de intubación; y como objetivo secundario permitir dicha maniobra con dosis reducidas de hipnóticos y coadyuvantes [1]. La

principal indicación para el uso de bloqueantes neuromusculares es el paciente consciente que requiere una vía aérea segura y es difícil de intubar por una conducta poco colaboradora (“lucha” contra las maniobras de introducción del tubo endotraqueal). En la mayoría de las ocasiones, la inducción suele producir suficiente relajación muscular para proceder a la intubación. Nunca se debe paralizar (relajar) a un paciente sin una sedación previa [2, 10]. El bloqueante neuromuscular idóneo para este procedimiento debería cumplir los siguientes requisitos: (1) rápido inicio de acción, (2) breve tiempo de recuperación, (3) efectos hemodinámicos mínimos, y (4) ausencia de efectos sistémicos indeseables [1]. En la actualidad, el medicamento considerado de elección es la succinilcolina, un bloqueante neuromuscular despolarizante. Existen otros medicamentos para lograr la parálisis muscular adecuada, como el rocuronio, pancuronio, atracurio, entre otros (bloqueadores neuromusculares no despolarizantes); pero para efectos de la disponibilidad institucional en un primer nivel de atención, se hará referencia solo a la succinilcolina.

7) Laringoscopia directa e intubación endotraqueal.

Utilizando un tubo de 8- a 9-mm para pacientes adultos; y de 3- a

7-mm para pacientes pediátricos.

8) Comprobación de la posición del tubo endotraqueal.

Una vez conseguida la intubación, hay que asegurarse que el tubo está bien colocado en la tráquea. Un tubo endotraqueal mal colocado puede provocar hipoxia profunda en muy poco tiempo.

Las técnicas para verificar la intubación consisten en el uso de valoraciones clínicas y de dispositivos complementarios. Las valoraciones clínicas son [2]:

- A. Visualización directa del paso del tubo endotraqueal a través de las cuerdas vocales.
- B. Presencia de ruidos respiratorios bilaterales y ausencia de sonidos aéreos sobre epigastrio.
- C. Visualización de la elevación y depresión del tórax durante la ventilación.
- D. Formación de vaho (condensación del vapor de agua) en el tubo ET durante la espiración.

Por desgracia, ninguna de estas técnicas tiene una fiabilidad del 100% por sí misma para verificar la correcta posición del tubo. Por esta razón, resulta prudente complementar la ubicación del tubo endotraqueal con dispositivos complementarios como [2]:

- A. Detector colorimétrico de CO₂.
- B. Capnografía.
- C. Oximetría de pulso.

9) Si fracasan los intentos repetidos para conseguir la intubación endotraqueal, considere la colocación de una vía aérea alternativa, como la máscara laríngea, o quirúrgica, como la cricotiroidotomía. Si no, fije el tubo endotraqueal a la cara/cabeza del paciente para limitar la movilidad del tubo.

Esta secuencia es solo un ejemplo. Las variaciones son aceptables.

MEDICAMENTOS MÁS FRECUENTEMENTE UTILIZADOS

Existen diversos protocolos para realizar una secuencia rápida de intubación, lo que lleva a una amplia variedad de medicamentos a utilizar. A continuación se describen las propiedades farmacológicas de los medicamentos más frecuentemente utilizados en un primer nivel de atención.

El midazolam es aproximadamente 3-4 veces más potente que el diazepam [4, 8] y se recomienda diluirlo en 12 mL de NaCl 0,9% para preparar una solución 1:1, es decir, 1 mL de NaCl 0,9% es igual a 1 mg de midazolam. No se recomienda diluir el diazepam porque puede precipitar [4].

La morfina puede diluirse en 14 mL de NaCl 0,9% o solución glucosada al 5% (SG5%) para preparar una dilución 1:1, es decir, 1 mL de suero es igual a 1 mg de morfina. El fentanilo es un agonista narcótico sintético opioide con una potencia aproximada 100 veces mayor que la morfina, en vista que la ampolla trae 2 mL de medicamento, se diluye en 8 mL de NaCl 0,9% para crear una dilución 1:10, es decir, 1 mL es igual a 10 mcg de fentanilo.

La succinilcolina reúne dos propiedades que le distinguen

del resto de los bloqueantes neuromusculares y por las que sigue siendo el más usado en las técnicas de SRI: (a) es el único con un inicio de acción y una recuperación del efecto rápidos, y (b) la obtención de unas condiciones de intubación excelentes a los 60 segundos de su administración no depende de la profundidad anestésica [4]. En caso de no lograr canalizar un acceso venoso, la dosis intramuscular es de 3-4 mg por kilogramo de peso corporal, no exceder la dosis total de 150 mg [4]. Se recomienda premedicar con atropina en niños o en caso de dosis repetidas en adultos, dado que puede producir efectos muscarínicos como bradicardia e hipotensión [12]. No se aconseja la utilización en pacientes con posible hipertensión endocraneal (porque puede producir aumento de la presión intracraneal) ni en grandes quemados por peligro de

Medicamentos utilizados para la sedación.

	Diazepam	Midazolam
Dosis adulto	5-10 mg †	2,5 mg †
Dosis pediátrica	0,2-0,5 mg/kg/dosis	0,1-0,25 mg/kg/dosis
Presentación institucional (C.C.S.S.)	Ampolla 10 mg/2 mL	Ampolla 15 mg/3 mL
Preparación previa administración	Administrar puro, sin diluir.	Diluir en 12 cc NaCl 0,9%
Vía de administración	Intravenosa	Intravenosa
Inicio de acción	5-10 minutos.	1-5 minutos.
Duración del efecto	20-30 minutos	20-30 minutos
Fármaco recomendado	Midazolam	

FUENTE: [3, 4, 7, 12]. † La dosis debe ser administrada despacio (2 minutos) inmediatamente antes del procedimiento. Se puede repetir en 1-2 minutos hasta lograr el efecto deseado.

Medicamentos utilizados para la analgesia.

	Morfina	Fentanilo
Dosis adulto	0,1 mg/kg/dosis	1-2 mcg/kg/dosis
Dosis pediátrica	0,1 mg/kg/dosis	1-2 mcg/kg/dosis
Presentación institucional (C.C.S.S.)	Ampolla 15 mg/1 mL	Ampolla 100 mcg/2 mL
Preparación previa administración	Diluir en 14 cc de SG5%	Diluir en 8 cc de NaCl 0,9%
Vía de administración	Intravenosa	Intravenosa
Inicio de acción	5-15 minutos	5-15 minutos
Duración del efecto	2-5 horas	1-2 horas
Fármaco recomendado	Fentanilo	

FUENTE: [3, 4, 7, 12].

Medicamentos utilizados para la parálisis muscular

	Succinilcolina
Dosis adulto	1-2 mg/kg/dosis, repetir dosis PRN (dosis usual 100 mg)
Dosis pediátrica	1-2 mg/kg/dosis, repetir dosis PRN
Presentación institucional (C.C.S.S.)	Frasco-ampolla 50 mg/mL (10 mL)
Preparación previa administración	Diluir en 10 mL de NaCl 0,9% para solución 1 mL:50 mg
Vía de administración	Intravenosa
Inicio de acción	30 segundos
Duración del efecto	4-10 minutos

FUENTE: [3, 4, 7, 12]. † La dosis debe ser administrada despacio (2 minutos) inmediatamente antes del procedimiento. Se puede repetir en 1-2 minutos hasta lograr el efecto deseado.

hiperpotasemia [4, 12].

MANIOBRA DE COMPRESIÓN CRICO-ESOFÁGICA (SELICK, 1961)

La SRI puede completarse con la llamada Maniobra de Sellick. Ésta consiste en ejercer presión sobre el cartílago cricoides con el objeto de que su cara posterior comprima el

esófago contra la columna cervical ocluyendo su luz y obstruyendo el paso del contenido gástrico en caso de regurgitación. Su aplicación sistemática durante la intubación de secuencia rápida se hallaría refrendada por el hecho de que la regurgitación pasiva es tres veces más frecuente que el vómito activo como causa de aspiración de contenido gástrico durante la inducción anestésica

[1]. Al practicar esta maniobra debe tenerse en cuenta que: (a) una presión insuficiente no protegerá al paciente de la regurgitación, (b) debe suspenderse si aparecen signos de vómito activo, para evitar el riesgo de ruptura esofágica, (c) debe iniciarse en el momento en que el paciente pierde la consciencia, manteniendo la compresión hasta que se haya confirmado la intubación traqueal [1].

Además, se consideran como contraindicaciones absolutas:

- Los traumatismos de la vía aérea superior.
- La patología de la columna cervical, traumática o artrítica severa.
- La presencia o sospecha de cuerpos extraños en tráquea o esófago.
- Los abscesos retro-faríngeos y los divertículos esofágicos superiores.

DISCUSIÓN

La intubación endotraqueal es un procedimiento necesario en el manejo de emergencias de la vía aérea del adulto y del niño. El establecimiento de una vía aérea segura facilita la ventilación y oxigenación, previene el efecto deletéreo de la hipoxemia y la acidosis, y es una medida prioritaria en los algoritmos de reanimación y atención del paciente crítico [9]. Es necesaria una capacitación previa y experiencia para colocar un tubo endotraqueal. Su mala colocación provoca complicaciones graves e incluso fatales; por ello, el procedimiento debe ser realizado por personal médico bien entrenado, que practique el procedimiento con frecuencia y se encuentre realizando constantemente cursos de actualización [6]. Los pacientes con trauma constituyen un grupo de atención especial, ya que un

déficit de oxigenación puede contribuir a aumentar la mortalidad secundaria al mismo; por esto, la intubación endotraqueal constituye un estándar de oro en el manejo de la vía aérea. Las principales indicaciones de intubación durante el trauma lo constituyen la lesión de la vía aérea superior, trauma craneoencefálico con Glasgow < 8, ventilación u oxigenación inadecuada e inestabilidad hemodinámica. Factores inherentes al trauma, como las lesiones maxilofaciales con hematomas y la posibilidad de lesión cervical contribuyen a una intubación endotraqueal difícil, lo cual requerirá de una pericia mayor por el médico de Urgencias durante la atención del paciente [6]. En relación al protocolo de intubación de secuencia rápida y a los medicamentos utilizados, los pasos a seguir son solo un ejemplo el cual puede modificarse al gusto del médico tratante en base a su experiencia en el procedimiento. La selección de los medicamentos a utilizar dependerá de la disponibilidad que en ese momento se tenga en el servicio y de la familiaridad que el médico posea con dichos fármacos, motivo por el cual, es importante que todo médico que labore en un servicio de urgencias o una unidad de cuidados intensivos este familiarizado con la presentación, la dosis y la preparación de estas drogas.

RESUMEN

El suministro insuficiente de sangre oxigenada al cerebro y otras estructuras vitales es una causa importante de muerte en el paciente politraumatizado y en paro cardiorrespiratorio. La prevención de la hipoxemia requiere una vía aérea permeable y segura, así como de una ventilación adecuada. Estas constituyen la prioridad de tratamiento por sobre todas las demás. La intubación endotraqueal es uno de los procedimientos de mayor frecuencia en los servicios de urgencias y unidades de cuidados intensivos. El conocimiento de los protocolos y los medicamentos a utilizar son factores esenciales para llevar a cabo una adecuada intubación endotraqueal y asegurar una vía aérea definitiva. Una vía aérea definitiva requiere un tubo puesto en la traqueal con el balón inflado, conectado con alguna forma de ventilación asistida con oxígeno y asegurado en su lugar con cinta adhesiva. El primer paso para diagnosticar y tratar un compromiso potencialmente mortal de la vía aérea, es reconocer el problema e identificar signos objetivos de obstrucción/limitación de la oxigenación y ventilación.

Palabras clave: manejo de vía aérea, intubación endotraqueal, complicaciones agudas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amaya, Oswaldo; Ferrer, Leopoldo; Arango, Enrique; Amaya, William. Descripción de técnica de intubación orotraqueal a ciegas con guía metálica flexible atraumática. *Rev colomb anesthesiol* 2006. Vol.34, n.2, pp. 124-128.
2. American Heart Association. Advance cardiac life support resource text for instructors and experienced providers. Texas. 2008.
3. American College of Surgeons. PHTLS: Prehospital Trauma Life Support. 6 ed. Elsevier. Barcelona, España. 2008.
4. Caja Costarricense del Seguro Social. Formulario Terapéutico Institucional. San José [Costa Rica]. 2004.
5. Carmona-Soto, P; Congregado, M; Loscertales, J. Divertículo traqueal adquirido como causa de intubación orotraqueal complicada. *Arch Bronconeumol* 2012; 48 (2): 64-66.
6. Chavarría-Islas, R; Robles-Benítez, L; Loria-Castellanos, J; Rocha-Luna, J. Complicaciones agudas por intubación orotraqueal en un Servicio de Urgencias. *Arch Med Urg Méx* 2012. 4 (1): 20-25.
7. Colegio Americano de Cirujano y Comité de Trauma. Soporte vital avanzado en trauma para médicos (ATLS). 8ª ed. Estados Unidos. 2008.
8. Lloréns-Herrerías, J. Inducción anestésica de secuencia rápida. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2003; 50: 87-96.
9. Moreno, R; Caprotta, G; Jaén, R; Araguas, J; Pacheco, P; Chede, C et al. Intubación endotraqueal: complicaciones inmediatas en dos unidades de cuidados intensivos pediátricos. *Arch Argent Pediatr* 2006; 104 (1): 15-22.
10. Portela-Romero, M. Indicaciones y fármacos en la intubación endotraqueal en medicina de urgencias. *SEMERGEN* 2001; 27: 521-522.
11. Rincón, David A. Auscultación simétrica en intubación endobronquial. *Rev colomb anesthesiol* 2006. Vol.34, n.1, pp. 59-59.
12. Rivera-Brenes, Ramón. *Terapéutica pediátrica* 2011. 6 ed. San José. Pág. 1-105.