

Frecuencia de Complicaciones en el Manejo de la vía Aérea: Revisión Sistemática de la Literatura

Complications of Airway Management: Systematic Literature Review

Jhon Jairo Rodríguez^{1*}, Paula Andrea Melo-Ceballos², Daniel Arturo Enriquez-Rodríguez³, Julián Arteaga-Velasquez⁴, Esteban Garcia-Garcia⁴ and Luis Felipe Higueta-Gutiérrez⁵

Resumen

Introducción: El manejo de la vía aérea es una habilidad básica para los médicos, fundamental para el tratamiento de pacientes críticos, inconscientes, muy sedados o anestesiados. Las complicaciones derivadas de este procedimiento no son usuales, pero cuando ocurren se clasifican entre las entidades más graves en medicina.

Objetivo: Sistematizar las publicaciones sobre frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea e identificar las complicaciones más comunes.

Metodología: Revisión sistemática de la literatura con un protocolo definido a priori y siguiendo las etapas de la guía PRISMA. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas con sus intervalos de confianza del 95%.

Resultados: Se incluyeron 34 artículos en la síntesis. La prevalencia de complicaciones estuvo entre 1,6% y 57,3%. La frecuencia de complicaciones en adultos fue de 9,4% (8,8-9,9), en pediátricos de 27,9% (26,9-28,9) y en pacientes de poblaciones especiales (politrauma, paciente obeso, paciente crítico) 16,2% (15,0-17,5). Las más frecuentes fueron hipoxia 26,6%, intubación esofágica 20,4% e hipotensión 15,3%. Los estudios reflejan procedimientos realizados en unidades de cuidados intensivos, quirófanos, salas de emergencias y pediatría.

Conclusión: Se hallaron diferencias en la frecuencia de complicaciones dependientes de la edad del paciente (pacientes pediátricos y adultos), del escenario de atención, ambientes controlados (vía aérea difícil anticipada, supervisión por un experto, cirugía electiva, uso de fibroscopio flexible) y situaciones emergentes en pacientes fisiológicamente inestables. Ello evidencia la necesidad de enfatizar en la experticia del operador, la disponibilidad de recursos y el uso de algoritmos de atención a fin de reducir las frecuencias halladas.

Palabras clave: Manejo de la vía aérea; Intubación intratraqueal; Complicaciones; Prevalencia

- 1 Grupo de Investigación Infettare, Profesor Facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia, Anestesiólogo Clínica Antioquia, Medellín Colombia
- 2 Médica Cirujana, Christus Sinergia Salud, Red Asistencial Ambulatoria, Medellín, Colombia
- 3 Médico Interno, Facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia
- 4 Estudiante de Medicina, Facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia
- 5 Grupo de Investigación Infettare, Profesor Facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia, Escuela de Microbiología Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

*Correspondencia:

Jhon Jairo Rodríguez

✉ jhonjrodri@yahoo.com

Abstract

Introduction: The airway management is a basic skill for physicians, fundamental for the treatment of critical, unconscious, highly sedated or anesthetized patients. The complications derived from this procedure are not usual, but when they occur they are classified among the most serious in medicine.

Objective: Systematize publications on the frequency of complications in the airway management and identify the most common.

Methodology: Systematic review of the literature with a protocol defined a priori and following the stages of the PRISMA guide. Absolute and relative frequencies were calculated with their 95% confidence intervals.

Results: 34 articles were included in the synthesis. The prevalence of complications was between 1.6% and 57.3%. The frequency of complications in adults was 9.4% (8.8-9.9), in pediatric patients of 27.9% (26.9-28.9) and in patients from special populations (polytrauma, obese patient, critical patient) 16.2% (15.0-17.5). The most frequent were hypoxia 26.6%, esophageal intubation 20.4% and hypotension 15.3%. The studies reflect procedures performed in intensive care units, operating rooms, emergency rooms and pediatrics.

Conclusion: Differences were found in the frequency of complications dependent on the age of the patient (pediatric and adult patients), of the care setting, controlled environments (difficult airway anticipated, supervision by an expert, elective surgery, use of flexible fibroscope) and Emerging situations in physiologically unstable patients. This demonstrates the need to emphasize the operator's expertise, the availability of resources and the use of attention algorithms in order to reduce the frequencies found.

Keywords: Airway management; Intratracheal intubation; Complications; Prevalence

Fecha de recepción: November 14, 2018, **Fecha de aceptación:** December 06, 2018, **Fecha de publicación:** December 13, 2018

Introducción

El manejo de la vía aérea es una habilidad básica para los médicos fundamental para el tratamiento de pacientes críticos, inconscientes, muy sedados o anestesiados. El paciente con deterioro de su estado de consciencia pierde los reflejos de la vía aérea superior y el tono muscular, los cuales mantienen la laringe y la tráquea libres de secreciones y otras obstrucciones. Cuando se pierden estos reflejos, el paciente corre el riesgo de aspirar líquidos regurgitados o de obstrucción parcial o completa de la vía aérea por la posición que adopta su lengua. La obstrucción parcial puede generar hipoventilación e hipoxia y, la obstrucción completa, bradicardia y hasta la muerte. Entre las diferentes técnicas de manejo de la vía aérea se encuentra la intubación orotraqueal (endotraqueal), la nasotraqueal y la traqueostomía o cricotirotomía. Estos procedimientos, están indicados en una amplia gama de condiciones clínicas que afectan la oxigenación o ventilación, y son de uso cotidiano en las salas de urgencias, en el ámbito prehospitalario, en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y en cirugía [1].

Las complicaciones del manejo de la vía aérea no son usuales, pero cuando ocurren se clasifican entre las entidades más graves en medicina. Por ejemplo, la situación de "no se puede intubar no se puede ventilar" (CICV) ocurre en menos de 1 en cada 5000 procedimientos generales de rutina y requiere una vía aérea quirúrgica de emergencia en cerca de 1 en 50000 casos; sin embargo, constituyen hasta el 25% de las muertes relacionadas con la anestesia. Las complicaciones más graves incluyen muerte, daño cerebral, aspiración, neumotórax, intubación esofágica e

infarto; las menos graves incluyen traumas dentales, epistaxis, arritmias y emesis [2]. Muchas de estas complicaciones pueden ser prevenibles en la medida en que la indicación clínica permita la planificación del procedimiento, se implementen herramientas predictoras de riesgo, se lleve a cabo el entrenamiento continuo del personal asistencial y se cuente con los recursos hospitalarios adecuados.

Las complicaciones durante el manejo de la vía aérea están dadas por múltiples variables del paciente con sus características anatómicas de apertura oral, distancia tiromentoniana y movilidad del cuello; la experticia médica de quien la realiza y los dispositivos utilizados [3-7]. En este sentido, se ha documentado que el número de intentos de intubación mayor o igual a dos en adultos [8] y más de dos en niños [4] se asocian con una alta tasa de fracaso y una mayor incidencia de complicaciones graves [8]. Las complicaciones graves que amenazan la vida ocurren hasta 20 veces más a menudo en la UCI que en la sala de cirugía y las complicaciones inmediatas postintubación son más frecuentes en pacientes obesos cuando se comparan con pacientes delgados [6]. Asimismo, las intubaciones realizadas por dos operadores tienen un efecto protector de ocurrencia de complicaciones [7].

Con respecto a la frecuencia, la literatura disponible reporta discrepancias considerables entre los estudios. Joseph y Martin describen frecuencias de 1,6% y 4,2% en la presentación de complicaciones en el manejo de la vía aérea [9,10], mientras que otros como Astrachan y Li J. reportan frecuencias de 57,3% a 42,1% [11,12]. Zhang y Badia reportan frecuencias de complicaciones entre 17,6% y 33,6% para la población adulta [13,14] con un

comportamiento igual de heterogéneo en la población pediátrica (7,5% a 46,5%) [15,16].

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de condensar los estudios sobre la frecuencia de complicaciones derivadas de este tipo de procedimientos, a fin de orientar la toma de decisiones clínicas, la gestión de riesgos y dar mayores argumentos a los pacientes en los procesos de consentimiento informado. Asimismo, las cifras sobre las complicaciones más comunes y el tipo de pacientes afectados, pueden guiar a los especialistas en estas áreas para realizar investigaciones que mejoren la práctica clínica, el desempeño actual y establecer mecanismo de prevención que reduzcan su ocurrencia [2].

Por lo expuesto, se diseñó este estudio con el objetivo de sistematizar las publicaciones sobre frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea e identificar las complicaciones más comunes.

Metodología

Tipo de estudio: Revisión sistemática de la literatura

Protocolo de búsqueda y selección de estudios: se diseñó un protocolo de búsqueda siguiendo las etapas de identificación, tamización, elección e inclusión consignadas en la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) [17].

Identificación: se realizó una búsqueda por sensibilidad utilizando los términos Endotracheal intubation, Orotracheal intubation, Airway management y Airway control en combinación con el operador booleano AND y los términos Emergency, Urgency y Complication restringidas a título y/o resumen. La exhaustividad se garantizó con la inclusión de 12 estrategias de búsqueda en cinco bases de datos Pubmed, ScienceDirect, Cochrane library, Scielo y el buscador abierto Google Scholar. Algunos ejemplos de las sintaxis utilizadas en Pubmed fueron (Endotracheal intubation [Title/Abstract]) AND Emergency [Title/Abstract], (Airway management [Title/Abstract]) AND complication [Title/Abstract], en Scielo (ab: (Endotracheal intubation)) AND (ab: (complication)) y en Cochrane library oro-tracheal intubation in Title Abstract Keyword AND complication in Title Abstract Keyword. Los resultados de cada estrategia de búsqueda fueron exportados a una fuente común (gestor de referencias Zotero) con el objetivo de eliminar los duplicados. La búsqueda se realizó en marzo de 2018 y no se aplicaron restricciones en la temporalidad.

Tamización: los artículos identificados en la etapa anterior fueron tamizados a partir de la lectura del resumen para verificar el cumplimiento de los siguientes criterios de inclusión: i) que fuesen artículos originales, ii) publicados en inglés/español/portugués, iii) realizados en humanos, iv) que el objetivo fuese el reporte de complicaciones por intubación endotraqueal, oro-traqueal y/o nasotraqueal y v) que el manejo de la vía aérea se hubiese realizado en el hospital.

Elección: los artículos tamizados fueron leídos en su totalidad y se excluyeron aquellos que cumplieron con los siguientes criterios: i) no se pudo establecer la población o muestra para

el cálculo de la prevalencia (numerador y/o denominador), ii) estudios con muestras pequeñas <30 iii) información duplicada en otra publicación, iv) evalúan complicaciones tardías, post extubación o predicen vía aérea difícil, v) solo reportan un tipo de complicación (Ej Infarto agudo al miocardio) y vi) no especifican el tipo de procedimiento asociado a la complicación.

Inclusión: con los artículos incluidos se diseñó una base de datos en Microsoft Excel en la que se extrajo las variables título del artículo, autores, año de publicación, duración del estudio, país de realización, número de hospitales incluidos, sala del hospital en la que se realizó la intubación, tipo de población, tipo de intubación (endotraqueal, nasotraqueal, oro-traqueal), número de procedimientos realizados, indicación para el procedimiento, número de intubaciones con primer intento exitoso, número de intubaciones que requirieron más de un intento, número de complicaciones, prevalencia de complicaciones y el tipo de publicación en aquellos que lo reportaban. La reproducibilidad en la extracción de la información se garantizó con el diligenciamiento por duplicado y las discrepancias se resolvieron por consulta a un médico anesthesiólogo.

Análisis de la información

La caracterización de los estudios se realizó con frecuencias relativas y absolutas para las variables de lugar, tiempo y persona. Se calculó la prevalencia global de complicaciones con su respectivo intervalo de confianza del 95% y la prevalencia específica según el tipo de población con estimación de intervalos de confianza.

Resultados

Con la estrategia de búsqueda inicial se recuperaron 7518 de los cuales se eliminaron 972 duplicados y 6440 por no cumplir los criterios de inclusión. Se incluyeron 106 artículos para la lectura completa y de ellos se eliminaron 31 porque no se logró identificar la población o muestra para hacer el cálculo de la prevalencia, una investigación por tener la muestra inferior a 30, 14 investigaciones que evaluaron complicaciones tardías, posterior a la extubación, reintubación o algoritmos para predecir la vía aérea difícil, 14 estudios que calculan la frecuencia de una complicación específica (Infarto agudo al miocardio, disfagia, aspiración) y 8 estudios que no especifican el manejo de la vía aérea (**Figura 1**).

Los 34 artículos incluidos en la síntesis cualitativa se presentan en la **Tabla 1**. Se destaca que el 62% (n=21) de las publicaciones se realizó entre el 2011 y el 2017, el 50% (n=17) en Estados Unidos, solo el 17,6% en países Europeos (España, países bajos, Escocia y Francia). La duración de los estudios fue muy heterogénea en tanto se recolectó información de las intubaciones realizadas entre 2 y 96 meses, lo mismo se encontró con el número de hospitales con fluctuaciones entre 1 y 60. La sala del hospital en la que se realizó el procedimiento incluye Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), quirófano, sala de emergencias y pediatría.

En referencia a las complicaciones en el manejo de la vía aérea en adultos de la población general se encontraron 14 investigaciones. Las indicaciones para el manejo de la vía aérea

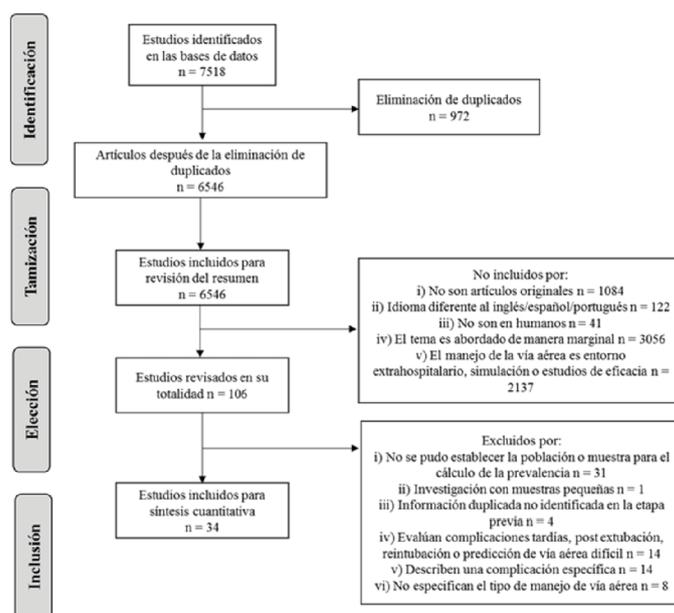


Figura 1 Flujograma de selección de estudios.

Tabla 1 Descripción de los estudios que evaluaron complicaciones en el manejo de la vía aérea.

Autores	Año	Duración (meses)	País	Hospitales incluidos	Sala
Taboada et al. [18]	2017	27	España	1	UCI
Parker et al. [19]	2017	29	Multicéntrico	34	Pediatría
Huitink et al. [20]	2017	2	Países Bajos	1	Quirófano
Hua et al. [3]	2016	60	Estados Unidos	2	Varias
Hatch et al. [21]	2016	10	Estados Unidos	6	UCI neonatal
Joseph et al. [9]	2016	84	Estados Unidos	1	ND
Ono et al. [22]	2016	12	Japón	1	ND
Zhang et al. [13]	2015	36	Canadá	1	Emergencia
Badia et al. [14]	2015	24	España	1	UCI y hospitalización
Fiadjoe et al. [4]	2015	29	Estados Unidos	13	Pediatría
Luedike et al. [23]	2015	6	Estados Unidos	1	UCI
De Jong et al. [5]	2015	84	Francia	60	UCI, Quirófano
Ono et al. [24]	2015	24	Japón	1	ND
Kim et al. [25]	2014	12	Corea	1	Emergencia
Dargin et al. [6]	2013	11	Estados Unidos	1	Emergencia
Clark et al. [26]	2013	SD	Estados Unidos	1	ND
Choi et al. [15]	2012	60	Corea del Sur	13	Pediatría
Simpson et al. [27]	2012	5	Escocia	22	UCI, emergencias
Wilcox et al. [28]	2012	9	Estados Unidos	2	Varias
Nishisaki et al. [29]	2012	11	Estados Unidos	1	UCI
Martin et al. [10]	2011	96	Estados Unidos	1	No operatorio
Griesdale et al. [8]	2008	5	Canadá	1	UCI
Schmidt et al. [30]	2008	7	Estados Unidos	1	Varias
Moreno et al. [16]	2006	12	Argentina	2	UCI
Jaber et al. [7]	2006	6	Francia	2	UCI
Li et al. [12]	1999	6	Estados Unidos	1	Varias
Khan et al. [31]	1996	12	Paquistán	1	UCI
Schwartz et al. [32]	1995	10	Estados Unidos	1	UCI, Quirófano
Lanza et al. [33]	1990	24	Estados Unidos	1	ND
Astrachan et al. [11]	1988	18	Estados Unidos	1	Varias
Deutshman et al. [34]	1985	12	Estados Unidos	1	Neurocirugía
Miller et al. [35]	1984	60	Estados Unidos	1	ND
Dumas et al. [36]	1983	12	Canadá	1	ND
Gaudet et al. [37]	1978	60	Estados Unidos	1	Pediatría

incluyen falla respiratoria, protección de la vía aérea, intubación previa a un procedimiento mayor, trauma, paro cardíaco, disminución del nivel de conciencia, extubación accidental, eventos neurológicos agudos, hemorragias, entre otros. La prevalencia de complicaciones en esta población estuvo entre 1,6 (0,8-2,3) [9] y 57,3 (45,5-69,2) [11]. El número de intentos para la intubación fue reportado en 5 estudios y hasta el 37% de los pacientes necesitó más de un intento para ser intubado. Las complicaciones graves se definieron como hipotensión (presión arterial sistólica < 70 mmHg), hipoxia (saturación de oxígeno < 80%) y paro cardíaco o muerte dentro de los 30 minutos siguientes a la intubación. También se incluyeron otras complicaciones como aspiración, intubación esofágica, neumotórax y lesiones dentales. Las muertes relacionadas con el procedimiento solo fueron reportadas en 3 de los 14 estudios incluidos y la prevalencia estuvo entre 0,04% [18] y 2,8% [19] (**Tabla 2**).

En pacientes pediátricos se hallaron 8 investigaciones que incluyen desde neonatos hasta pacientes con 13 años. El procedimiento se realizó por razones como la obstrucción de la

vía aérea, hipoventilación, hipoxemia grave (hipoxemia a pesar de suplemento de oxígeno), deterioro cognitivo grave (Glasgow menor de 8), paro cardíaco y choque hemorrágico. La prevalencia global de complicaciones en este grupo fue de 27,9% (26,9-28,9), con estudios que van desde 7,5% (4,2-10,7) [15] hasta 46,5% (37,0-56,1) [16]. Es importante destacar que el porcentaje de intubación exitoso en el primer intento fue inferior al 50% y, en un estudio más del 70% de los pacientes requirió más de un intento para ser intubado [4]. Las complicaciones en este grupo de edad se clasificaron en severas y no severas. Entre las severas se cuentan paro cardíaco, trauma importante de la vía aérea, muerte, aspiración y neumotórax. Dentro de las no severas se incluyen hipoxemia, trauma menor de la vía aérea, intubación esofágica, laringoespasma, epistaxis, broncoespasmo, sangrado faríngeo, arritmia y emesis. Los factores que se asociaron a la complicación fueron el número de intentos de intubación, el peso de menos de 10 kg y la distancia tiromentoniana corta (**Tabla 3**).

Se encontraron 8 investigaciones en el manejo de la vía aérea

Tabla 2 Frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea de adultos de población general.

Autores	Procedimiento evaluado	n Complicaciones / n procedimientos	Prevalencia IC 95%	% Primer intento exitoso
Taboada et al. [18]	I. Orotraqueal	105/252	41,7 (35,4-47,9)	ND
Huitink et al. [20]	Manejo de la vía aérea	168/2803	6,0 (5,1-6,9)	ND
Joseph et al. [9]	Intubación	17/1085	1,6 (0,8-2,3)	ND
Zhang et al. [13]	I. endotraqueal	39/221	17,6 (12,4-22,9)	62,9
Badia et al. [14]	I. Orotraqueal	104/309	33,6 (28,2-39,1)	ND
Luedike et al. [23]	I. Endotraqueal	56/134	41,8 (33,1-50,5)	62,7
Kim et al. [25]	I. Endotraqueal	43/103	41,7 (31,7-51,7)	ND
Dargin et al. [6]	I. Endotraqueal	106/1053	10,1 (8,2-11,9)	93,1
Simpson et al. [27]	I. Traqueal	48/710	6,8 (4,8-8,7)	91,0
Wilcox et al. [28]	I. Traqueal	25/454	5,5 (3,3-7,7)	74,9
Martin et al. [10]	Intubación	144/3423	4,2 (3,5-4,9)	ND
Schmidt et al. [30]	I. Traqueal	52/322	16,1 (12,0-20,3)	ND
Murphy-Lavoie [12]	Intubación	98/233	42,1 (35,5-48,6)	ND
Astrachan et al. [11]	I. Endotraqueal	43/75	57,3 (45,5-69,2)	---
Total		1048/11177	9,4 (8,8-9,9)	---

Tabla 2 Frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea de adultos de población general.

Autores	Procedimiento evaluado	n Complicaciones / n procedimientos	Prevalencia IC 95%	% Primer intento exitoso
Taboada et al. [18]	I. Orotraqueal	105/252	41,7 (35,4-47,9)	ND
Huitink et al. [20]	Manejo de la vía aérea	168/2803	6,0 (5,1-6,9)	ND
Joseph et al. [9]	Intubación	17/1085	1,6 (0,8-2,3)	ND
Zhang et al. [13]	I. endotraqueal	39/221	17,6 (12,4-22,9)	62,9
Badia et al. [14]	I. Orotraqueal	104/309	33,6 (28,2-39,1)	ND
Luedike et al. [23]	I. Endotraqueal	56/134	41,8 (33,1-50,5)	62,7
Kim et al. [25]	I. Endotraqueal	43/103	41,7 (31,7-51,7)	ND
Dargin et al. [6]	I. Endotraqueal	106/1053	10,1 (8,2-11,9)	93,1
Simpson et al. [27]	I. Traqueal	48/710	6,8 (4,8-8,7)	91,0
Wilcox et al. [28]	I. Traqueal	25/454	5,5 (3,3-7,7)	74,9
Martin et al. [10]	Intubación	144/3423	4,2 (3,5-4,9)	ND
Schmidt et al. [30]	I. Traqueal	52/322	16,1 (12,0-20,3)	ND
Murphy-Lavoie [12]	Intubación	98/233	42,1 (35,5-48,6)	ND
Astrachan et al. [11]	I. Endotraqueal	43/75	57,3 (45,5-69,2)	---
Total		1048/11177	9,4 (8,8-9,9)	---

de pacientes con comorbilidades específicas como individuos con sobredosis por uso de drogas como opioides, benzodiacepinas y sedantes hipnóticos; pacientes obesos con IMC>30 kg/m²; con traumas por quemaduras por inhalación, traumatismos faciales, lesión cervical penetrante; pacientes de neurocirugía; individuos con asma y pacientes críticos con una variedad de condiciones clínicas. En este grupo la prevalencia global de complicaciones fue de 16,2% (15,0-17,5) con un rango entre 4,6% (1,3-11,3) en pacientes con sobredosis hasta 61,8% (49,5-74,1) en pacientes con trauma de cabeza. Al igual que en los grupos anteriores, el tipo de complicación fue muy heterogéneo e incluye hipoxemia severa, hipotensión severa, para cardíaco, intubación del esófago, lesión dental, paresia de las cuerdas vocales y broncoaspiración. Se resalta que 16,7% de los pacientes con neurocirugía murieron posterior al manejo de la vía aérea por complicaciones pulmonares y hemorragia de fístula traqueoarterial (Tabla 4).

Finalmente, con los estudios que reportaron el tipo de complicación se construyó una tabla en la que se halló que las complicaciones más frecuentes fueron la hipoxia 26,6% (24,0-29,2), la intubación esofágica 20,4% (18,1-22,8) y la hipotensión 15,3% (13,2-17,4), mientras que las menos frecuentes incluyeron emesis 1,2% (0,5-1,9), extubación accidental 0,8% (0,2-1,3), neumotórax 0,6% (0,1-1,1) y la obstrucción o estridor 0,4% (0,1-0,9) (Tabla 5).

Discusión

Los resultados de este estudio pusieron de manifiesto que la frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea está

entre el 1,6% (0,8-2,3) [9] y el 57,3% (45,5-69,2) [11]. Los estudios incluidos reflejan procedimientos realizados en todas las áreas de los centros hospitalarios, incluidas las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), quirófano, sala de emergencias y pediatría, con las particularidades que caracterizan cada uno de estos servicios.

La frecuencia de complicaciones tan elevadas como el 57% podrían explicarse porque en su cálculo se incluyen todos los servicios donde se realizan intubación orotraqueal de urgencia, además se incluyen como complicaciones la autoextubación con una frecuencia que alcanza el 21%, fuga del manguito con falla en el sello 19%, Sinusitis 4%, necrosis nasal alar 4%, intubación del bronquio principal derecho 3% y lesión faríngea, sangrado, lesión de la mucosa oral, edema supraglótico grave, parálisis de las cuerdas vocales y granuloma traqueal en el 1% [11]. Por otro lado, prevalencias tan bajas como 1,6% [9] se presentaron en poblaciones de pacientes programados para procedimientos quirúrgicos electivos, con vía aérea difícil anticipada, para intubación despiertos con fibroscopio flexible, ello implica que las condiciones en las que se está realizando el procedimiento son controladas y tiene un plan de trabajo preestablecido por un anestesiólogo; situación que contrasta con lo que ocurre con el paciente críticamente enfermo que requiere atención urgente.

La alta heterogeneidad hallada en la frecuencia de complicaciones puede estar relacionada con diferencias metodológicas de los estudios, comorbilidades, el tiempo de seguimiento y la localización geográfica de las investigaciones. Adicionalmente, es importante resaltar que las fallas en la intubación orotraqueal, así como sus consecuencias, están fuertemente influenciadas por la experiencia del operador [10] no obstante, esta información

Tabla 3 Frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea de pacientes pediátricos.

Autores	Procedimiento evaluado	n complicaciones /n procedimientos	Prevalencia (IC 95%)	% primer intento exitoso
Parker et al. [19]	I. Traqueal	1617/5504	29,4 (28,2-30,6)	ND
Hatch et al. [21]	I. Traqueal	107/273	39,2 (33,2-45,2)	47,2
Fiadjoe et al. [4]	I. Traqueal	204/1061	19,2 (16,8-21,6)	28,8
Choi et al. [15]	I. Endotraqueal	21/281	7,5 (4,2-10,7)	ND
Nishisaki et al. [29]	I. Naso/orotraqueal	38/197	19,3 (13,5-25,0)	84,3
Moreno et al. [16]	I. Endotraqueal	54/116	46,5 (37,0-56,1)	77,6
Dumas et al. [36]	I. Naso/orotraqueal	65/140	46,4 (37,8-55,0)	ND
Gaudet et al. [37]	Traqueostomía	40/123	32,5 (23,8-41,2)	ND
Total		2146/7695	27,9 (26,9-28,9)	---

Tabla 4 Frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea de poblaciones específicas.

Autor	Población	Procedimiento	n Complicaciones /n Procedimientos	Prevalencia (IC 95%)	% Primer intento exitoso
Hua et al. [3]	Adultos con Sobredosis	I. Endotraqueal	4/87	4,6 (1,3-11,3)	ND
Ono et al. [24]	Trauma	I. Endotraqueal	43/123	34,9 (26,1-43,8)	ND
Lanza et al. [33]	Trauma	I. Endotraqueal	42/68	61,8 (49,5-74,1)	ND
De Jong et al. [5]	Obesos	I. Endotraqueal	226/2385	9,5 (8,3-10,7)	90,9
Ono et al. [22]	Adultos con asma	I. Endotraqueal	17/39	43,6 (26,7-60,4)	ND
Griesdale et al. [8]	Pacientes críticos	I. Endotraqueal	53/136	39,0 (30,4-47,5)	66,9
Jaber et al. [7]	Pacientes críticos	I. Endotraqueal	71/253	28,1 (22,3-33,8)	75,1
Schwartz et al. [32]	Pacientes críticos	Intubación	69/297	23,2 (18,3-28,2)	73,4
Miller et al. [35]	Neurocirugía	Traqueostomía	38/84	45,2 (34,0-56,5)	ND
Total			563/3472	16,2 (15,0-17,5)	---

Tabla 5 Descripción de la frecuencia absoluta y relativa de los tipos de complicación.

Complicación ^a	n	% (IC 95%)
Hipoxia ^b	310	26,6 (24,0-29,2)
Intubación esofágica	238	20,4 (18,1-22,8)
Hipotensión ^c	178	15,3 (13,2-17,4)
Aspiración	156	13,4 (11,4-15,4)
Trauma dental/Labio	99	8,5 (6,8-10,1)
Sangrado	53	4,5 (3,3-5,8)
Laringoespasmo	43	3,7 (2,6-4,8)
Paro cardíaco	30	2,6 (1,6-3,5)
Broncoespasmo	24	2,1 (1,2-2,9)
Emesis	14	1,2 (0,5-1,9)
Extubación accidental	9	0,8 (0,2-1,3)
Neumotórax	7	0,6 (0,1-1,1)
Obstrucción/Estridor	5	0,4 (0,1-0,9)
Total	1166	100,0

Note: ^aNo todos los artículos incluidos en la revisión reportaron el tipo de complicación. La tabla es construida con los datos reportados en los artículos de Taboada, Schwartz, Huitink, Hatch, Fiadjoe, De Jong, Dargin, Nishisaki, Martin, Schmidt y Khan.

^bIncluye diferentes definiciones de Hipoxia: Hipoxia<93%, Hipoxia<90%, Hipoxia<80%.

^cIncluye diferentes definiciones de Hipotensión: Hipotension<80 mmHg, Hipotensión<65 mmHg.

no fue incluida en la mayoría de los estudios objeto de esta revisión. En este sentido, se sugiere que en el diseño de estudios posteriores se tenga en cuenta esta variable.

Un hallazgo importante fue la falta de estudios en Latinoamérica en comparación con otras zonas geográficas como Norteamérica y Europa, las cuales lideran la divulgación de la información relacionada con eventos adversos y complicaciones asociadas al manejo de la vía aérea. Estados Unidos aporta el 50% de la información, lo que sugiere la necesidad de crear un sistema de registro epidemiológico en los diferentes centros hospitalarios, el cual ofrezca la posibilidad de disponer de esa información para la elaboración de un diagnóstico de la situación a nivel regional con estadísticas precisas de frecuencia, que soporten la formulación de estrategias y guías de práctica clínica encaminadas a disminuir desenlaces desfavorables y garantizar la seguridad del paciente.

La complicación observada con más frecuencia en los pacientes intubados fue la hipoxia, seguida de intubación esofágica, hipotensión y aspiración pulmonar. Este hallazgo coincide con otros estudios realizados, y la gran mayoría de ellos [7,10] concluyen que el recurso humano adecuado y el entrenamiento en manejo de la vía aérea juegan un papel importante en el pronóstico del paciente principalmente en el escenario emergente como el de UCI [18] o urgencias [25].

Las muertes relacionadas con el procedimiento solo fueron reportadas en 3 de los 14 estudios incluidos, y la prevalencia estuvo entre 0,04% [20] y 2,8% [30]. Es importante mencionar que estos casos se asociaron al no uso de relajantes neuromusculares que se relacionó con un aumento de intentos para intubación [12], broncoaspiración, y la experticia del personal médico (no supervisión por un anestesiólogo) [30]. Estos hallazgos sugieren que la intubación de secuencia rápida (uso de relajantes neuromusculares) se relaciona con la disminución de complicaciones y eventos adversos. La importancia de la implementación de entrenamiento adecuado del personal

médico y conformación de equipos multidisciplinarios en el manejo de la vía aérea [25], así como el conocimiento pleno de la farmacología de los medicamentos (sedantes y relajantes neuro musculares) de uso frecuente en este contexto [12] disminuyen de forma significativa los desenlaces adversos de la intubación orotraqueal.

En este mismo sentido, se encontraron cinco estudios en los que fue reportado el número de intentos para la intubación, mostraron que hasta el 37% de los pacientes necesitó más de un intento para ser intubado con una asociación importante con el incremento de complicaciones severas como factores independientes [8,38,39].

Con respecto a la población pediátrica (incluyen neonatos) se encontró que la frecuencia global de complicaciones fue de 27,9% (26,9-28,9), mucho mayor a lo hallado en población adulta 9,4 (8,8-9,9). Es importante destacar que el porcentaje de intubación exitoso en el primer intento fue inferior al 50% y, hasta menos del 70% (incluso con el acompañamiento de un anestesiólogo, tanto en el escenario electivo como emergente) [4], es decir, que la dificultad en la intubación en esta población es ostensiblemente más alta que en la población adulta, teniendo en cuenta que el riesgo de complicaciones en los pacientes que requirieron más de un intento para ser intubados tiene una relación similar a la de la población adulta. Otros factores que se asociaron a la complicación fueron un peso menor a 10 kg y la distancia tiromentoniana corta al examen físico.

En los pacientes de poblaciones específicas (politrauma, paciente obeso, paciente crítico), se hallaron nueve estudios, con 3385 intubaciones endotraqueales. La frecuencia de complicaciones en estas poblaciones fue casi el doble (16,2%) comparada con adultos de población general (9,4%). La sospecha de una vía aérea difícil en contextos definidos con anticipación (pacientes obesos, pacientes programados para neurocirugía o incluso pacientes de trauma) hace indispensable la adopción de un plan de manejo

que evite la morbimortalidad, haciendo énfasis en que cuando se planifica el abordaje en este tipo de pacientes es más importante asegurar la eficiencia de la oxigenación y ventilación que la misma intubación orotraqueal, sin descartar el posible acceso quirúrgico de la vía aérea [40-42].

Entre las principales limitaciones de este estudio se destaca la inclusión de estudios inglés, español o portugués, de manera que la distribución geográfica reportada puede estar condicionada por los idiomas de los reportes. De la misma manera, la heterogeneidad en las poblaciones incluidas y la falta de uniformidad en las publicaciones impidió un análisis por subgrupos que tuviese en cuenta variables como comorbilidades, experticia de quién realiza el procedimiento, uso de medicamentos, entre otros. Además, no todos los artículos reportaron la mortalidad ni el tipo de complicación registrada de manera que en el cálculo de su frecuencia el denominador es diferente.

Referencias

- 1 Rojas-Peñalosa J, Zapién-Madrigal JM, Athié-García JM, Chávez-Ruiz I, Bañuelos-Díaz GE, et al. (2017) Manejo de la vía aérea. *Rev Mex Anesthesiol* 40: 287-292.
- 2 Cook TM, Woodall N, Frerk C (2011) Major complications of airway management in the UK: Results of the fourth national audit project of the Royal College of Anaesthetists and the difficult airway society. Part 1: Anaesthesia. *Br J Anaesth* 106: 617-631.
- 3 Hua A, Haight S, Hoffman RS, Manini AF (2017) Endotracheal intubation after acute drug overdoses: Incidence, complications, and risk factors. *J Emerg Med* 52: 59-65.
- 4 Fiadjo JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, et al. (2016) Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the pediatric difficult intubation (PeDI) registry: A prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med* 4: 37-48.
- 5 De Jong A, Molinari N, Pouzeratte Y, Verzilli D, Chanques G, et al. (2015) Difficult intubation in obese patients: Incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *Br J Anaesth* 114: 297-306.
- 6 Dargin JM, Emler LL, Guyette FX (2013) The effect of body mass index on intubation success rates and complications during emergency airway management. *Intern Emerg Med* 8: 75-82.
- 7 Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, Arich C, Cohendy R, et al. (2006) Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: A prospective, multiple-center study. *Crit Care Med* 34: 2355-2361.
- 8 Griesdale DEG, Bosma TL, Kurth T, Isac G, Chittock DR (2008) Complications of endotracheal intubation in the critically ill. *Intensive Care Med* 34: 1835-1842.
- 9 Joseph TT, Gal JS, DeMaria S, Lin HM, Levine AI, et al. (2016) A retrospective study of success, failure, and time needed to perform awake intubation. *Anesthesiology* 125: 105-114.
- 10 Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, Tremper KK, Kheterpal S (2011) 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol* 114: 42-48.

Conclusión

Se hallaron diferencias en la frecuencia de complicaciones dependientes de la edad del paciente (pacientes pediátricos y adultos), del escenario de atención, ambientes controlados (vía aérea difícil anticipada, supervisión por un experto, cirugía electiva, uso de fibroscopio flexible) y situaciones emergentes en pacientes fisiológicamente inestables. Entre los múltiples factores involucrados en la frecuencia de complicaciones derivadas de este tipo de procedimientos, es necesario enfatizar en la experticia del operador, la disponibilidad de recursos y el uso de algoritmos de atención (tanto de admisión como de manejo) a fin de reducir las frecuencias halladas. Se requieren más estudios que permitan la individualización de variables y posterior formulación de estrategias encaminadas a mejorar el desenlace del manejo de la vía aérea en los diferentes grupos poblacionales.

- 11 Astrachan DI, Kirchner JC, Goodwin WJ (1988) Prolonged intubation vs. tracheotomy: Complications, practical and psychological considerations. *Laryngoscope* 98: 1165-1169.
- 12 Li J, Murphy-Lavoie H, Bugas C, Martinez J, Preston C (1999) Complications of emergency intubation with and without paralysis. *Am J Emerg Med* 17: 141-143.
- 13 Zhang MG, Minhas K, Duggan LV (2015) 104 complications related to multiple endotracheal intubation attempts in the emergency department. *Ann Emerg Med* 66: S36-S37.
- 14 Badia M, Montserrat N, Serviá L, Baeza I, Bello G, et al. (2015) Complicaciones graves en la intubación orotraqueal en cuidados intensivos: estudio observacional y análisis de factores de riesgo. *Med Intensiva* 39: 26-33.
- 15 Choi HJ, Je SM, Kim JH, Kim E (2012) The factors associated with successful paediatric endotracheal intubation on the first attempt in emergency departments: A 13-emergency-department registry study. *Resuscitation* 83: 1363-1368.
- 16 Moreno R, Caprotta G, Jaén R, Araguas J, Pacheco P, et al. (2006) Intubación endotraqueal: Complicaciones inmediatas en dos unidades de cuidados intensivos pediátricos. *Arch Argent Pediatr* 104: 15-22.
- 17 Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG (2009) Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med* 6: 6.
- 18 Taboada M, Calvo A, Doldán P, Ramas M, Torres D, et al. (2017) ¿Tiene más complicaciones la intubación orotraqueal en las Unidades de Cuidados Críticos durante el periodo llamado off-hours? Estudio prospectivo y observacional. *Med Intensiva* 42: 517-572.
- 19 Parker MM, Nuthall G, Brown C, Biagas K, Napolitano N, et al. (2017) Relationship between adverse tracheal intubation associated events and PICU outcomes. *Pediatr Crit Care Med* 18: 310-318.
- 20 Huitink JM, Lie PP, Heideman I, Jansma EP, Greif R, et al. (2017) A prospective, cohort evaluation of major and minor airway management complications during routine anaesthetic care at an academic medical centre. *Anaesthesia* 72: 42-48.
- 21 Hatch LD, Grubb PH, Lea AS, Walsh WF, Markham MH, et al. (2016) Endotracheal intubation in neonates: A prospective study of adverse safety events in 162 infants. *J Pediatr* 168: 62-66.

- 22 Ono Y, Sugiyama T, Chida Y, Sato T, Kikuchi H, et al. (2016) Association between off-hour presentation and endotracheal-intubation-related adverse events in trauma patients with a predicted difficult airway: A historical cohort study at a community emergency department in Japan. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 24: 106.
- 23 Luedike P, Totzeck M, Rammos C, Kindgen-Milles D, Kelm M, et al. (2015) The MACOCHA score is feasible to predict intubation failure of nonanesthesiologist intensive care unit trainees. *J Crit Care* 30: 876-880.
- 24 Ono Y, Kikuchi H, Hashimoto K, Sasaki T, Ishii J, et al. (2015) Emergency endotracheal intubation-related adverse events in bronchial asthma exacerbation: Can anesthesiologists attenuate the risk? *J Anesth* 29: 678-685.
- 25 Kim GW, Koh Y, Lim CM, Han M, An J, et al. (2014) Does medical emergency team intervention reduce the prevalence of emergency endotracheal intubation complications? *Yonsei Med J* 55: 92-98.
- 26 Clark TR, Brizendine EJ, Milbrandt JC, Rodgers KG (2013) Impact of an anesthesiology rotation on subsequent endotracheal intubation success. *J Grad Med Educ* 5: 70-73.
- 27 Simpson GD, Ross MJ, McKeown DW, Ray DC (2012) Tracheal intubation in the critically ill: A multi-centre national study of practice and complications. *Br J Anaesth* 108: 792-799.
- 28 Wilcox SR, Bittner EA, Elmer J, Seigel TA, Nguyen NTP, et al. (2012) Neuromuscular blocking agent administration for emergent tracheal intubation is associated with decreased prevalence of procedure-related complications. *Crit Care Med* 40: 1808-1813.
- 29 Nishisaki A, Ferry S, Colborn S, DeFalco C, Dominguez T, et al. (2012) Characterization of tracheal intubation process of care and safety outcomes in a tertiary pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 13: e5-10.
- 30 Schmidt UH, Kumwilaisak K, Bittner E, George E, Hess D (2008) Effects of supervision by attending anesthesiologists on complications of emergency tracheal intubation. *Anesthesiology* 109: 973-977.
- 31 Khan FH, Khan FA, Irshad R, Kamal RS (1996) Complications of endotracheal intubation in mechanically ventilated patients in a general intensive care unit. *J Pak Med Assoc* 46: 195-198.
- 32 Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH (1995) Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. A prospective investigation of 297 tracheal intubations. *Anesthesiology* 82: 367-376.
- 33 Lanza DC, Parnes SM, Koltai PJ, Fortune JB (1990) Early complications of airway management in head-injured patients. *Laryngoscope* 100: 958-961.
- 34 Deutschman CS, Wilton PB, Sinow J, Thienprasit P, Konstantinides FN, et al. (1985) Paranasal sinusitis: A common complication of nasotracheal intubation in neurosurgical patients. *Neurosurgery* 17: 296-299.
- 35 Miller JD, Kapp JP (1984) Complications of tracheostomies in neurosurgical patients. *Surg Neurol* 22: 186-188.
- 36 Dumas C, Patriquin HB, Paré C, Tétreault L (1983) Iatrogenic lesions of the upper airway in the newborn. *J Can Assoc Radiol* 34: 3-7.
- 37 Gaudet PT, Peerless A, Sasaki CT, Kirchner JA (1978) Pediatric tracheostomy and associated complications. *Laryngoscope* 88: 1633-1641.
- 38 Sakles JC, Chiu S, Mosier J, Walker C, Stolz U (2013) The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med* 20: 71-78.
- 39 Bernhard M, Becker TK, Gries A, Knapp J, Wenzel V (2015) The first shot is often the best shot: First-pass intubation success in emergency airway management. *Anesth Analg* 121: 1389-1393.
- 40 Murphy M, Hung O, Launcelott G, Law JA, Morris I (2005) Predicting the difficult laryngoscopic intubation: Are we on the right track? *Can J Anesth* 52: 231-235.
- 41 Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, et al. (2013) The difficult airway with recommendations for management-Part 2-The anticipated difficult airway. *Can J Anesth* 60: 1119-1138.
- 42 Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, et al. (2015) Difficult airway society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 115: 827-848.