

ORIGINAL

Análisis descriptivo de pacientes que requirieron manejo avanzado de vía aérea en emergencias prehospitalarias: complicaciones y factores asociados al fracaso en el primer intento de intubación

Rubén Viejo-Moreno¹, Enrique Galván-Roncero¹, Salvador Parra-Soriano², Alberto Cabrejas-Aparicio², Beatriz Merchán-Sánchez¹, Juan F. Jiménez-Carrascosa³, Raúl de Pablo-Sánchez⁴

Objetivos. Analizar las características del manejo de la vía aérea (VA) en emergencias prehospitalarias, sus complicaciones y establecer factores predictores de fracaso en el primer intento de intubación orotraqueal (FIPI).

Método. Estudio observacional de cohortes retrospectivo de pacientes que precisaron intubación orotraqueal por el servicio de emergencias prehospitalarias de Castilla La Mancha, desde el 01-06-2017 hasta el 01-01-2021. Se analizaron características de los pacientes, del procedimiento y sus complicaciones, se realizó una regresión logística para detectar factores predictores de FIPI.

Resultados. Se incluyeron 425 pacientes, 417 (98,1%) fueron intubados con éxito y 326 (76,7%) en el primer intento. Se registraron 183 complicaciones en 94 pacientes (22,1%). Los factores predictores de FIPI fueron la edad > 55 años (OR = 1,94; IC 95% 1,10-4,23), índice de masa corporal > 30 (OR = 9,14; IC 95% 4,40-19,00); saturación de oxígeno < 90% (OR = 3,33; IC 95% 1,06-10,58); puntuación en la Glasgow Coma Scale entre 9 y 13 (OR = 1,58; IC 95% 1,28-6,9); intubación realizada en vía pública (OR = 2,99; IC 95% 1,42-6,29); posición distinta a la bipedestación (OR = 2,09; IC 95% 1,08-7,25); laringoscopia directa (OR = 2,39; IC 95% 1,20-6,55); uso de estilete (OR = 1,80; IC 95% 1,40-3,78); y clasificación Cormack-Lehane ≥ 2 (OR = 6,50; IC 95% 3,96-30,68).

Conclusiones. El procedimiento de intubación se realizó de forma habitual en el primer intento. Existen factores asociados a FIPI que permiten individualizar el manejo de la VA.

Palabras clave: Vía aérea. Emergencias. Servicio de emergencias. Vía aérea difícil. Intubación orotraqueal.

Advanced airway management: a descriptive analysis of complications and factors associated with first-attempt intubation failure in prehospital emergency care

Objectives. To analyze the characteristics of prehospital emergency airway management, including complications; to explore predictors of first-attempt failure of orotracheal intubation.

Methods. Observational retrospective cohort study of patients requiring orotracheal intubation by the prehospital emergency services of Castile-La Mancha between June 1, 2017, and January 1, 2021. We analyzed patient and procedure characteristics and complications using logistic regression analysis to detect factors that could predict first-attempt intubation failure.

Results. A total of 425 patients were included; 417 (98.1%) were intubated successfully, including 326 (76.7%) on the first attempt. Complications occurred in 183 intubations in 94 patients (22.1%). Predictors of first-attempt failure were age over 55 years (odds ratio [OR], 1.94; 95% CI, 1.10–4.23), body mass index over 30 (OR, 9.14; 95% CI, 4.40–19.00), oxygen saturation less than 90% (OR, 3.33; 95% CI, 1.06–10.58), a Glasgow Coma Score between 9 and 13 (OR, 1.58; 95% CI, 1.28–6.9), intubation in a public place (OR, 2.99; 95% CI, 1.42–6.29), intubation done in any other than standing position (OR, 2.09; 95% CI, 1.08–7.25), direct laryngoscopy (OR, 2.39; 95% CI, 1.20–6.55), use of a stylet (OR, 1.80; 95% CI, 1.40–3.78), and a Cormack–Lehane classification of 2 or higher (OR, 6.50; 95% CI, 3.96–30.68).

Conclusions. Orotracheal intubation is generally accomplished on the first attempt. Factors associated with first-attempt failure can facilitate tailored approaches to upper airway management.

Keywords: Emergencias. Emergency health services. Difficult airway. Intubation, orotracheal.

Introducción

En la atención del paciente grave es prioritario proteger y mantener la vía aérea (VA) permeable. Para ello, la intubación orotraqueal (IOT) es la técnica de elección. El

compromiso de la VA es un problema frecuente en las emergencias prehospitalarias¹. Debe subrayarse que el fracaso en el manejo de la VA es una de las principales causas de muerte prevenible². La IOT realizada en quirófano difiere de la realizada en urgencias³. En el medio

Filiación de los autores:

¹UVI Móvil Guadalajara, Gerencia de Urgencias, Emergencias y Transporte Sanitario, SESCAM, Guadalajara, España.

²Helicopter Emergency Medical Services. Gigante 3. Gerencia de Urgencias, Emergencias y Transporte Sanitario. SESCAM. España.

³UVI Móvil Azuqueca de Henares, Gerencia de Urgencias, Emergencias y Transporte Sanitario, SESCAM, España.

⁴Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Ramón y Cajal, Madrid, España.

Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia:

Rubén Viejo-Moreno
UVI Móvil Guadalajara
Gerencia de Urgencias,
Emergencias y Transporte
Sanitario. SESCAM
C/ Teresa Claramunt 7-12
19005 Guadalajara, España

Correo electrónico:

rviejo@yahoo.es

Información del artículo:

Recibido: 24-4-2021

Aceptado: 28-7-2021

Online: 22-9-2021

Editor responsable:

Aitor Alquézar Arbé

prehospitalario existen condiciones desfavorables que implican una prevalencia de VA difícil mayor que en el hospitalario⁴, así como un mayor fracaso en la IOT⁵ y más complicaciones asociadas al procedimiento^{2,6}. Estos factores hacen que la IOT por los servicios de emergencias médicas prehospitalarios (SEM-P) sea un procedimiento comprometido. No obstante, se han descrito estrategias para mejorar el manejo de la VA en el medio prehospitalario⁷ y se urge a avanzar en su investigación⁸. La organización de los SEM-P varía en cada país, lo que comporta diferencias en la frecuencia de éxito en el primer intento (EPI) de intubación, además el EPI puede condicionar el pronóstico del paciente⁹.

El objetivo de este estudio es analizar las características del manejo de la VA en emergencias prehospitalarias en nuestro medio, las complicaciones asociadas y establecer factores predictores de fracaso de la intubación en primer intento (FIPI).

Método

Ámbito y diseño del estudio

Estudio realizado en Castilla-La Mancha. Esta comunidad autónoma tiene 2.045.554 habitantes y un área de 79.463 km² dividida en cinco provincias. El Servicio de Salud de Castilla la Mancha proporciona cobertura asistencial prehospitalaria a través de una gerencia propia y dispone de 26 recursos de soporte vital avanzado (SVA) medicalizados (UVIm), 4 SVA con enfermero y 4 helicópteros medicalizados. Este servicio proporciona atención en un entorno urbano y rural, tanto en vía pública como en domicilio¹⁰. Además, la cobertura urgente prehospitalaria se refuerza mediante puntos de atención continuada de atención primaria.

En este entorno, se diseñó un estudio de cohortes retrospectivo de pacientes atendidos por UVIm y que requirieron manejo avanzado de la vía aérea (MAVA). El periodo de inclusión fue desde el 01-06-2017 al 01-01-2021 y la realizaron 15 médicos de las UVIm (de un total de 124). Todas las UVIm participantes estaban formadas por un médico con especialidad y máster en emergencias, enfermería y dos técnicos en emergencias sanitarias.

Se incluyeron, de forma consecutiva, todos los pacientes ≥ 18 años que precisaron MAVA con al menos un intento de IOT o el uso de un dispositivo supraglótico. Se excluyeron los pacientes que requirieron IOT antes de la llegada de la UVIm. El médico que realizó la asistencia registró la información, de forma retrospectiva, en una base de datos común no nominal y de acceso único.

Definiciones y variables

Se define como MAVA al procedimiento de inserción de un dispositivo supraglótico o a la IOT con el objetivo de proteger la VA y ventilar al paciente¹¹. La oxigenación en apnea hace referencia a la administración de oxígeno sobre la nasofaringe en ausencia de ventilación¹². El intento de intubación implica la introducción en la boca del

paciente de la pala del laringoscopio, de un laringoscopio óptico o de un dispositivo supraglótico. La intubación fallida incluye aquellas situaciones en las que no es posible la colocación del tubo endotraqueal. El laringoscopio óptico utilizado fue el dispositivo Airtraq® (Prodol Meditec, Vizcaya, España). El introductor disponible fue la guía Frova® (Cook UK Ltd, Letchworth, Reino Unido) y el estilete maleable fue de Rusch Inc. (Duluth, GA, EE.UU.).

Las variables recogidas fueron: edad, sexo, índice de masa corporal (obtenido a partir de peso y talla estimados), indicación de intubación, constantes vitales previas al MAVA, la puntuación en la Glasgow Coma Scale (GCS), métodos de preoxigenación y ergonomía a la hora de afrontar la VA, fármacos, dispositivos de intubación y accesorios (estilete o introductor), grado Cormack-Lehane (C-L), uso de capnografía, éxito o fracaso de la intubación, así como la supervivencia en UVIm. Los eventos adversos recogidos fueron: hipoxemia, IOT esofágica (reconocida y no reconocida), hipotensión, vómito, IOT selectiva, sangrado/laceración en VA y parada cardiorrespiratoria (PCR).

Se categorizó a los pacientes en grupo con EPI (grupo EPI) y grupo no EPI en el que se precisaron 2 o más intentos de IOT.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresaron en frecuencias absolutas y relativas, y las variables continuas como media y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartil (RIC) si no seguían una distribución normal. Las variables categóricas se compararon mediante el test de ji cuadrado y las continuas con el test T de Student para muestras independientes si la distribución fue normal o el test U de Mann-Whitney si no lo era. Las variables asociadas a FIPI se determinaron mediante regresión logística por pasos hacia delante. Se incluyeron en el modelo las variables con $p < 0,05$ en el análisis univariable, los resultados se expresan como *odds ratio* (OR) e intervalos de confianza del 95% (IC 95%). El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 22 (IBM SPSS, Chicago, IL, EE.UU.).

Consideraciones éticas

El trabajo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Clínica del área de salud de Guadalajara (Ref: 2018.17.PR). Dada la naturaleza del estudio, se eximió el consentimiento informado. Se garantizó la confidencialidad de los datos individuales.

Resultados

En el periodo de estudio, las UVIm realizaron 14.943 atenciones de las que 5.030 precisaron traslado, hubo 457 atenciones que precisaron MAVA, de las que 425 fueron analizadas (Figura 1). En la Tabla 1 se muestran las características de los pacientes y del manejo de su VA en relación al EPI o necesidad de más intentos. La mediana de edad fue de 60 años (RIC 45-70), la causa de intuba-

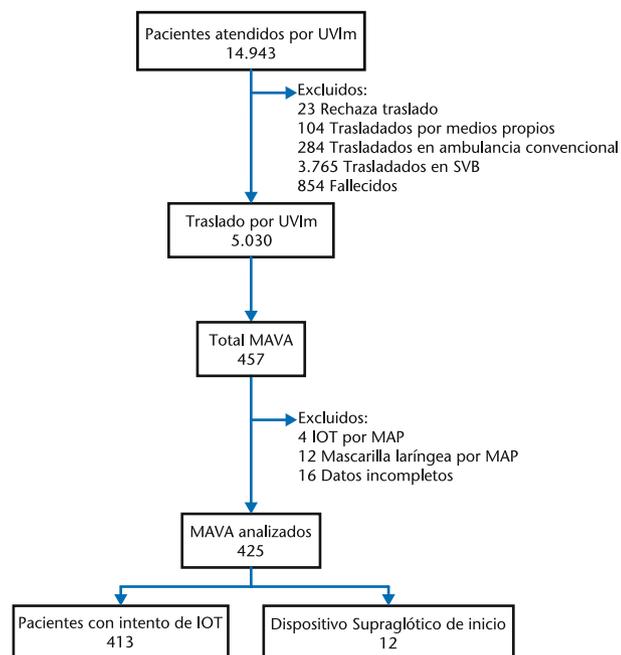


Figura 1. Diagrama de flujo de inclusión de los pacientes. IOT: intubación orotraqueal; MAP: médico de atención primaria; MAVA: manejo avanzado de vía aérea; SVB: soporte vital básico; UVIm: unidades de vigilancia intensiva móviles.

ción fue la PCR médica en 192 pacientes (45,2%), y el lugar de intubación fue el domicilio en 238 (56,0%). La IOT se logró en 417 (98,1%), el EPI se consiguió en 326 (76,7%). En los 8 (1,9%) pacientes en los que la IOT fue fallida, 6 se manejaron con mascarilla laríngea y 2 con dispositivo tipo ambú. Los pacientes del grupo EPI, respecto al grupo no EPI, fueron más jóvenes, con un índice de masa corporal menor, presentaron una saturación de oxígeno superior, una mayor puntuación en la GCS, la atención se produjo en el domicilio más que en vía pública, presentaban grados más bajos en la escala de C-L y una mayor utilización del capnógrafo. Además, hubo diferencias entre los dos grupos en la causa que motivó la IOT, la posición del operador, en el dispositivo utilizado y en el uso de facilitador inicial. Hubo 256 pacientes (58%) que sobrevivieron en la UVIm, sin diferencias entre los dos grupos de estudio, si bien al analizar el subgrupo de pacientes con MAVA sin estar en PCR la supervivencia fue mayor en el grupo con EPI.

Hubo 94 pacientes (22,1%) que presentaron alguna complicación, 20 (21,3%) en el grupo EPI y 74 (78,7%) en el grupo no EPI. En total, se registraron 183 complicaciones, 24 en el grupo EPI (13,1%) y 159 (86,9%) en el grupo no EPI. Todas las complicaciones fueron más frecuentes en el grupo no EPI (Tabla 2).

El análisis multivariante de los factores asociados a FIPI se muestra en la Tabla 3 y fueron: la edad, el índice de masa corporal, la $SpO_2 < 90\%$, una puntuación entre 9 y 13 en la GCS, la IOT en la vía pública, la IOT en posición distinta a la bipedestación, el uso de laringoscopio directo respecto al óptico, el uso de estilete respecto a introductor y la puntuación de $C-L \geq 2$. El sexo varón y la PCR como indicación de MAVA no se asociaron con el FIPI.

Discusión

El presente estudio muestra las características de los pacientes que precisaron MAVA en los SEM-P, las complicaciones del procedimiento y los factores relacionados con el fracaso de la intubación, y contribuye de esta manera a la demanda de conocimiento en materia de VA en emergencias prehospitalarias⁸.

En relación con las características de los pacientes, el perfil de paciente corresponde al de un varón de 60 años, la PCR fue el principal motivo de MAVA. La atención se desarrolló de forma más habitual en el domicilio, con el paciente en el suelo, el médico de rodillas y utilizando laringoscopio y estilete. Estos datos se asemejan a la serie del sistema de emergencias francés en los que el equipo se compone igualmente de médico, enfermero y técnicos en emergencias¹³. Por otro lado, el 3% de los pacientes atendidos por UVIm requirieron MAVA, y se logró EPI en un 76,7% de los casos y la IOT en el 98,1%. Estos resultados son similares a la media observada en otros registros en los que la IOT era realizada por un médico¹⁴. Múltiples factores pueden influir en este resultado: la enfermedad que condiciona la IOT, el grado de formación y experiencia del profesional, la presencia de competencias para llevar a cabo estrategias de secuencia rápida de intubación o, incluso, un adecuado triaje de los centros coordinadores para destinar a los pacientes más graves el recurso más avanzado^{1,7,14}.

En nuestro estudio se registraron 183 complicaciones. La hipoxemia y la intubación esofágica reconocida fueron las más frecuentes. En cuanto a la primera, las cifras son similares a otros trabajos previos en los que la hipoxemia representó el 26% de las complicaciones en pacientes que requirieron intubación de emergencia^{15,16}. La hipoxemia podría estar en relación con el incremento en el tiempo hasta la ventilación efectiva en casos de múltiples intentos de intubación, y con la disminución de la capacidad residual funcional inherente a la mayoría de indicaciones de IOT en emergencias. En cuanto a la intubación esofágica, su presencia podría ser deletérea para el paciente al demorar la ventilación efectiva del mismo y por la posibilidad de broncoaspiración. Combes *et al.*¹⁶ describieron que la IOT esofágica representó el 36% de las complicaciones de su estudio, si bien el operador que realizaba la técnica podría no ser médico. El problema puede ser mayor si esta complicación no es identificada, como se evidenció en el trabajo de Katz *et al.*, en el que 33% de intubaciones esofágicas pasaron desapercibidas¹⁷. Es por ello que la capnografía debería ser un estándar de calidad en el paciente grave², aunque es infrautizada¹⁸.

Los factores asociados a FIPI fueron la edad, el índice de masa corporal, la presencia de hipoxemia, un GCS entre 9 y 13, el lugar y los dispositivos empleados para la intubación y la posición para afrontar la VA, así como el grado C-L.

La edad mayor de 55 años fue un factor de riesgo para FIPI. Esto podría deberse a la limitación articular propia de pacientes de mayor edad, que limitaría la tracción con el laringoscopio o a la probabilidad de un mayor deterioro dental que la dificultaría¹⁹. La obesidad disminuye

Tabla 1. Características de los pacientes, de los procedimientos realizados y análisis univariable en función del éxito en el primer intento de intubación orotraqueal

	Total N = 425 n (%)	Grupo EPI N = 326 n (%)	Grupo no EPI N = 99 n (%)	p
Edad (años) [mediana (RIC)]	60 (45-70)	57 (44-70)	62 (50,0-70)	0,001
Sexo varón	318 (74,8)	232 (71,2)	86 (86,9)	0,002
Índice masa corporal [mediana (RIC)]	27,3 (25,4-30,7)	26,3 (24,2-28,1)	31,1 (29,1-34,6)	0,001
Índice de masa corporal > 30	112 (26,4)	51 (15,6)	61 (61,6)	< 0,001
Indicaciones				< 0,001
Parada cardíaca médica	192 (45,2)	152 (46,6)	40 (40,4)	
GCS < 9 sin trauma	79 (18,6)	62 (19,0)	17 (17,2)	
Hipoxemia	37 (8,7)	20 (6,1)	17 (17,2)	
TCE + agitación	29 (6,8)	27 (8,3)	2 (2,0)	
Estatus epiléptico	25 (5,9)	21 (6,4)	4 (4,0)	
TCE con GCS < 9	18 (4,2)	8 (2,5)	10 (10,1)	
Shock	21 (4,9)	19 (5,8)	2 (2,0)	
Obstrucción de vía aérea	12 (2,8)	12 (3,7)	0 (0,0)	
Parada cardíaca traumática	4 (0,9)	1 (0,3)	3 (3,0)	
Gran quemado	4 (0,9)	4 (1,2)	0 (0,0)	
Otros	4 (0,9)	0 (0,0)	4 (4,0)	
Constante vitales^a [mediana (RIC)]				
Presión arterial sistólica [mediana (RIC)]	120 (85-158)	120 (86-143)	120,0 (90-138)	0,632
Frecuencia cardíaca [mediana (RIC)]	100 (80 -114)	102,0 (86-123)	110 (80-119)	0,180
Frecuencia respiratoria [mediana (RIC)]	20 (11-29)	20 (11-28)	20 (11-31,0)	0,899
Saturación de oxígeno [mediana (RIC)]	91 (85-95)	92 (90-97)	85,0 (80-88)	0,034
Saturación de oxígeno < 90%	109 (47,6)	62 (35,8)	47 (83,9)	< 0,001
GCS ^a (n = 229)				
< 9	131 (57,2)	99 (57,2)	32 (57,1)	0,949
9-13	34 (14,8)	18 (10,4)	16 (28,6)	0,002
14-15	64 (27,9)	56 (32,4)	8 (14,3)	0,009
Lugar de intubación				< 0,001
Domicilio	238 (56,0)	198 (60,7)	40 (40,4)	
Vía pública	103 (24,2)	57 (17,5)	46 (46,5)	
Ambulancia	61 (14,4)	49 (15,0)	12 (12,1)	
Empresa/Local privado	23 (5,4)	22 (6,7)	1 (1,0)	
Número de intentos [media (DE)]	1,34 (0,7)	1,0 (0,0)	2,4 (0,7)	< 0,001
Éxito en primer intento	326 (76,7)	326 (100)	0 (0,0)	< 0,001
Éxito en segundo intento	62 (14,6)	0 (0,0)	62 (62,6)	< 0,001
Éxito en tercer o más intentos	29 (6,8)	0 (0,0)	29 (29,3)	< 0,001
Intubación no conseguida	8 (1,9)	0 (0,0)	8 (8,1)	< 0,001
Horario				0,691
08:00-20:00 horas	233 (54,8)	177 (54,3)	56 (56,6)	
20:01-07:59 horas	192 (45,2)	149 (45,7)	43 (43,4)	
Preoxigenación^a				0,295
Ambú	187 (81,2)	142 (82,1)	45 (80,3)	
Mascarilla reservorio	31 (13,5)	21 (12,1)	10 (17,9)	
Ventilación no invasiva	11 (4,8)	10 (5,8)	1 (1,8)	
Oxigenación en apnea^a				0,103
Sí	21 (9,2)	19 (11,0)	2 (3,5)	
Posición operador				< 0,001
Rodillas	125 (29,4)	100 (30,7)	25 (25,3)	
Bipedestación	117 (27,5)	99 (30,4)	18 (18,1)	
Tumbado	109 (25,6)	87 (26,7)	22 (22,2)	
DLI	10 (2,4)	7 (2,1)	3 (3,0)	
Sentado	39 (9,2)	21 (6,4)	18 (18,1)	
DLD	25 (5,9)	12 (3,7)	13 (13,1)	

(Continúa)

la capacidad residual funcional, que puede empeorar con la posición supina en la IOT y con la sedorrelajación, reduciendo el tiempo de apnea segura²⁰. Además la hipoxemia, frecuente en nuestra serie y en otros SEM-P¹², es uno de los factores relacionados con la VA difícil, y a PCR per-intubación²². Del mismo modo, un nivel de conciencia al-

terado o la presencia de agitación pueden conllevar a la falta de cooperación del paciente para realizar una preoxigenación óptima, facilita la hipoxia durante la intubación tras el efecto sedante y el abandono precoz del intento de intubación. Una estrategia de secuencia de intubación retrasada podría utilizarse en estos pacientes²³.

Tabla 1. Características de los pacientes, de los procedimientos realizados y análisis univariable en función del éxito en el primer intento de intubación orotraqueal (Continuación)

	Total N = 425 n (%)	Grupo EPI N = 326 n (%)	Grupo no EPI N = 99 n (%)	p
Sedante^a				0,863
Etomidato	114 (49,8)	87 (50,3)	27 (48,2)	
Midazolam	93 (40,6)	69 (39,9)	24 (42,8)	
Ketamina	9 (3,9)	8 (4,6)	1 (1,8)	
Propofol	10 (4,4)	7 (4,0)	3 (5,4)	
Ninguno	3 (1,3)	2 (1,2)	1 (1,8)	
Relajante^a				0,818
Rocuronio	146 (63,8)	111 (64,2)	35 (62,5)	
Succinilcolina	82 (35,8)	61 (35,2)	21 (32,3)	
Ninguno	1 (0,4)	1 (0,6)	0 (0,0)	
Dispositivo				< 0,001
Laringoscopia	346 (81,4)	264 (81,0)	82 (82,8)	
Laringoscopia óptico	59 (13,9)	56 (17,2)	3 (3,0)	
<i>Fastrach</i> + intubación	12 (2,8)	6 (1,8)	6 (6,1)	
Fallida	8 (1,9)	0 (0,0)	8 (8,1)	
Facilitador inicial				0,017
Estilete	353 (83,1)	263 (80,7)	90 (90,9)	
Introduccion	72 (16,9)	63 (19,3)	9 (9,1)	
Cormack-Lehane*				< 0,001
Grado 1	185 (45,9)	175 (53,7)	10 (10,2)	
Grado 2	168 (39,5)	131 (40,2)	37 (37,8)	
Grado 3	51 (12,0)	14 (4,3)	37 (37,8)	
Grado 4	9 (2,1)	0 (0,0)	9 (9,1)	
No realizado	12 (2,8)	6 (1,8)	6 (6,1)	
Capnografía				0,002
Sí	360 (84,7)	287 (88,0)	73 (73,8)	
Supervivencia en UVIm	246 (57,9)	192 (58,9)	54 (54,5)	0,440
Supervivencia en PCR	28 (14,3)	22 (14,3)	6 (13,9)	0,944
Supervivencia No PCR	218 (95,2)	170 (98,3)	48 (85,7)	< 0,001

^aSe excluyeron pacientes en parada cardiorrespiratoria.

*Cormack-Lehane: Grado I: visión total de glotis. Grado 2: visión de la porción posterior de la glotis. Grado 3: solamente visión de epiglotis. Grado 4: no se objetiva epiglotis.

Los valores en negrita denotan significación estadística.

DE: desviación estándar; DL: dispositivo supraglótico; DLD: decúbito lateral derecho; DLI: decúbito lateral izquierdo; EPI: éxito en el primer intento de intubación orotraqueal; GCS: Glasgow Coma Scale; IMC: índice de masa corporal; IOT: intubación orotraqueal; RIC: rango intercuartil; TCE: traumatismo craneoencefálico; TOT: tubo orotraqueal; UVIm: UVI unidad de vigilancia intensiva móvil.

La intubación en el entorno prehospitalario conlleva cambios en la ergonomía del médico para realizarla y se asocia con el FIPI en comparación con la posición clásica en bipedestación. En este sentido, la posición en decúbito lateral, rodillas y prono (Figura 2) se asocian con VA difícil¹³. Estas posiciones parten con desventaja ya que impedirían usar el apoyo del codo (fulcro) sobre la superficie²⁴ y el prono podría ser desfavorable en aquellos pacientes con altura inferior

a 170 cm, ya que la longitud de su antebrazo impediría su apoyo²⁵. Todo ello empeora la ventaja mecánica de la laringoscopia, aumenta el riesgo de fatiga y esto podría conllevar el abandono del primer intento de IOT. Además, la posición de rodillas condiciona mayor angulación del eje visual (oral) con respecto al laríngeo, y dificulta la visibilidad.

El grado de la escala C-L fue similar a estudios previos^{6,26}, y la tasa de FIPI fue mayor entre los grados más

Tabla 2. Complicaciones por grupos

	Total 183 (100)	Grupo EPI 24 (13,1)	Grupo no EPI 159 (86,9)	p
Complicaciones				< 0,001
Hipoxemia leve (SpO ₂ 80%-90%)	41 (22,4)	12 (50,0)	29 (18,8)	
IOT esofágica reconocida	40 (21,9)	0 (0)	40 (25,2)	
Hipoxemia grave (SpO ₂ < 80%)	10 (5,5)	2 (8,3)	8 (5,0)	
Hipotensión* (PAS < 90mmHg)	32 (17,5)	3 (12,5)	29 (18,8)	
Vómito	17 (9,3)	2 (8,3)	15 (9,4)	
Intubación selectiva	13 (7,1)	1 (4,1)	12 (7,5)	
Sangrado/Laceración	16 (8,7)	2 (8,3)	14 (8,8)	
Intubación esofágica no reconocida	4 (2,2)	0 (0)	4 (2,5)	
Parada cardiorrespiratoria	10 (5,5)	2 (8,3)	8 (5,0)	

EPI: éxito en primer intento; IOT: intubación orotraqueal; PAS: presión arterial sistólica; SpO₂: saturación de oxígeno mediante pulsioximetría.

Tabla 3. Análisis de los factores asociados al fracaso en primer intento de intubación

	Análisis univariado		Análisis multivariado	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
Edad > 55 años	9,62 (6,36-12,90)	< 0,001	1,94 (1,10-4,23)	0,039
Sexo varón	2,68 (1,42-5,03)	0,002	1,70 (0,43-6,74)	0,453
IMC > 30	8,65 (5,23-14,40)	< 0,001	9,14 (4,40-19,00)	< 0,001
SpO ₂ < 90%	5,16 (2,51-10,63)	< 0,001	3,33 (1,06-10,58)	0,040
PCR como causa de IOT	0,80 (0,43-1,47)	0,47		
GCS 9-13	2,94 (1,42-6,05)	0,002	9,18 (2,28-36,9)	< 0,001
Lugar de IOT: vía pública frente ambulancia	3,82 (1,44-3,62)	< 0,001	2,99 (1,42-6,29)	0,004
Posición de IOT distinta a bipedestación	1,96 (1,18-3,45)	0,017	2,09 (1,08-7,25)	0,043
LD frente a LO	1,13 (1,09-1,18)	0,014	2,39 (1,20-6,55)	0,010
Estilete versus Introdutor	3,43 (1,00-14,60)	0,049	1,80 (1,40-3,78)	0,024
Uso de Capnografía	1,19 (1,05-1,35)	0,002	1,02 (0,77-1,95)	0,343
Cormack-Lehane ≥ 2	14,5 (5,72-36,84)	< 0,001	6,50 (3,96-30,68)	< 0,001

Los valores en negrita denotan significación estadística.

IMC: índice de masa corporal; IOT: intubación orotraqueal; LD: laringoscopia directa; LO: laringoscopia óptica; PAS: presión arterial sistólica; PCR: parada cardiorrespiratoria; SpO₂: saturación mediante pulsioximetría.

altos. En este sentido, el laringoscopio óptico se asoció a mayores tasas de EPI. La barrera visual y la alineación subóptima de los ejes orofaringolaríngeo en determina-

das posiciones dejarían de ser problema con este dispositivo que se asocia a una mayor EPI que la laringoscopia clásica²⁷, ya que permite optimizar el grado C-L. Esto ha servido para postular que con estos dispositivos no habría VA difícil²⁸. Por ello, la implementación generalizada de un dispositivo alternativo que incorpore una cámara de video para la intubación en los SEM-P es una necesidad. El uso de estos dispositivos está plenamente justificado en la pandemia de COVID-19, en los que el uso de videolaringoscopia ha sido establecido como el dispositivo de elección para la intubación al disminuir el riesgo de infección, pues incrementa la distancia entre el paciente y el operador.

Los introductores se asociaron a una mayor tasa de EPI. Sus propiedades físicas y ergonómicas hacen que puedan ser utilizados únicamente al visualizar la epiglotis, y se ha descrito mayor EPI en estudios de simulación²⁹ y con pacientes³⁰. Su uso no se asocia a incrementos en los tiempos de intubación, a hipoxemia y obtuvo una diferencia absoluta de EPI del 14% frente al estilete, lo que conlleva un número necesario de 7 pacientes para evitar un FIP³⁰.

Finalmente, nuestro estudio no objetivó diferencias en la supervivencia entre ambos grupos por causas globales de intubación. Sin embargo, el subgrupo de pacientes del grupo no EPI y que no estaban en PCR presentaron menor supervivencia. Russotto *et al.*¹⁸ objetivó que el fracaso del primer intento de intubación se asoció a mayor número de complicaciones, y a su vez, la presencia de complicaciones en la intubación se asoció a peor pronóstico de los pacientes. Es por ello que lograr la IOT en el primer intento siempre debe ser un objetivo prioritario en los SEM-P.

Por otro lado, existen posibilidades de mejora en el manejo de la MAVA en emergencias prehospitalarias,

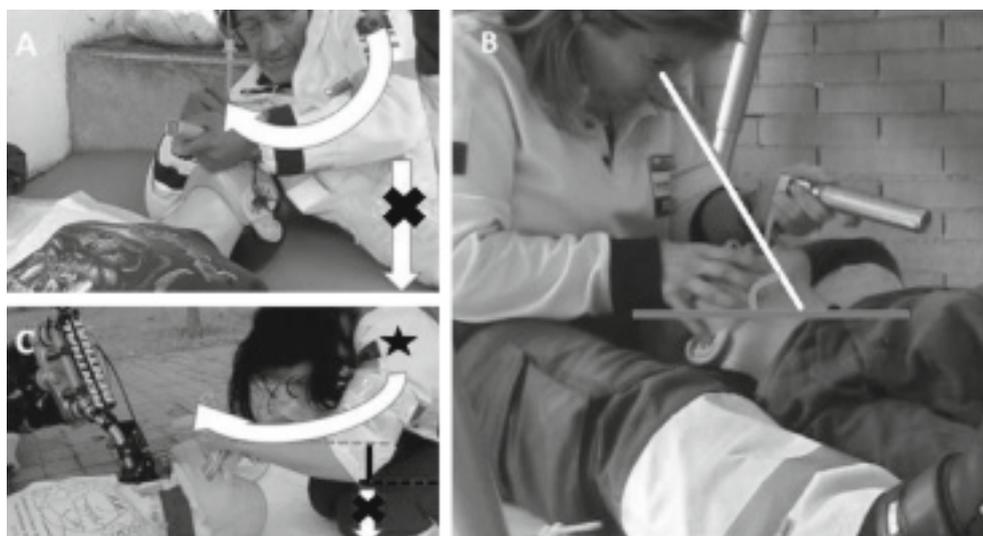


Figura 2. A: Intubación en decúbito lateral derecho. B: Intubación en posición sentada: desventaja en el ángulo generado por el eje visual (flecha blanca) y laríngeo (flecha gris). C: Intubación de rodillas. Flecha blanca curva: movimiento de antepulsión mediado por el deltoides (estrella negra); la flecha y el aspa negra reflejan la pérdida de contacto con el codo sobre el suelo. La línea discontinua negra señala la posición más baja del codo con respecto a la línea discontinua gris o punto de fuerza. A mayor distancia entre ambas (línea negra) peor ventaja mecánica.

por lo que debería valorarse la implementación de las siguientes medidas: 1) la presencia de supervisión mediante un segundo facultativo especializado que certifique un correcto procedimiento y proporcione ayuda; 2) garantizar la formación continuada específica y adaptada al medio prehospitalario mediante simulación o maniqués; 3) asegurar un entrenamiento continuado en el campo anestésico y de los cuidados críticos en materia de VA; 4) introducir laringoscopios con sistema video en las UVI; 5) introducir protocolos de manejo de VA en los SEM-P; y 6) crear un registro nacional español de manejo de VA en Emergencias.

Este estudio presenta limitaciones inherentes a su naturaleza retrospectiva. Pudo existir un sesgo de autoinformación por parte de los médicos participantes que podría conducir a una menor notificación de FIPI. Tampoco se puede descartar que aquellos médicos más interesados o preparados en MAVA pudieran haber optado por participar de forma más habitual.

Como conclusión del estudio, cabe decir que la tasa de éxito global de la intubación en emergencias prehospitalarias fue alta. Tres de cada cuatro intubaciones se realizó en posición del operador distinta a la de bipedestación y las complicaciones fueron mayores en los pacientes que requirieron más de un intento de intubación. Se determinaron factores asociados a FIPI que permiten individualizar la mejor estrategia de manejo de VA.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con el presente estudio.

Financiación: Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS. El registro está aprobado por todos los Comités Éticos de Investigación de los centros participantes y los pacientes o cuidadores dieron su consentimiento para participar en el estudio. El trabajo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Clínica del área de salud de Guadalajara (Ref: 2018.17.PR).

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.

Bibliografía

- Sunde GA, Heltné J-K, Lockey D, Burns B, Sandberg M, Fredriksen K, et al. Airway management by physician-staffed Helicopter Emergency Medical Services - a prospective, multicentre, observational study of 2,327 patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2015;23:57.
- Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. 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 2: intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth.* 2011;106:632-42.
- Taboada M, Doldan P, Calvo A, Almeida X, Ferreira E, Baluja A, et al. Comparison of Tracheal Intubation Conditions in Operating Room and Intensive Care Unit: A Prospective, Observational Study. *Anesthesiology.* 2018;129:321-8.
- Trimmel H, Beywinkler C, Hornung S, Kreutziger J, Voelckel WG. Success rates of pre-hospital difficult airway management: a quality control study evaluating an in-hospital training program. *Int J Emerg Med.* 2018;11:19.
- Lockey DJ, Healey B, Crewdson K, Chalk G, Weaver AE, Davies GE. Advanced airway management is necessary in prehospital trauma patients. *Br J Anaesth.* 2015;114:657-62.
- Caruana E, Duchateau F-X, Cornaglia C, Devaud M-L, Pirracchio R. Tracheal intubation related complications in the prehospital setting. *Emerg Med J.* 2015;32:882-7.
- Strote J, Roth R, Cone DC, Wang HE. Prehospital endotracheal intubation: the controversy continues (Conference Proceedings). *Am J Emerg Med.* 2009;27:1142-7.
- Fevang E, Lockey D, Thompson J, Lossius HM, Torpo Research Collaboration. The top five research priorities in physician-provided pre-hospital critical care: a consensus report from a European research collaboration. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2011;19:57.
- Peters J, van Wageningen B, Hendriks I, Eijk R, Edwards M, Hoogerwerf N, Biert J. First-pass intubation success rate during rapid sequence induction of prehospital anaesthesia by physicians versus paramedics. *Eur J Emerg Med.* 2015;22:391-4.
- Mapa de Emergencias y Urgencias. (Consultado 4 Junio 2021). Disponible en: <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4618c9be6c6543fcbce5b2f320f15f35>
- Izawa J, Komukai S, Gibo K, Okubo M, Kiyohara K, Nishiyama C, et al. Pre-hospital advanced airway management for adults with out-of-hospital cardiac arrest: nationwide cohort study. *BMJ.* 2019;364:l430.
- Semler MW, Janz DR, Lentz RJ, Matthews DT, Norman BC, Assad TR, et al. Randomized Trial of Apneic Oxygenation during Endotracheal Intubation of the Critically Ill. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;193:273-80.
- Crewdson K, Lockey DJ, Røislien J, Lossius HM, Rehn M. The success of pre-hospital tracheal intubation by different pre-hospital providers: a systematic literature review and meta-analysis. *Crit Care.* 2017;21:31.
- Combes X, Jabre P, Jbeili C, Leroux B, Bastuji-Garin S, Margenet A, et al. Prehospital Standardization of Medical Airway Management: Incidence and Risk Factors of Difficult Airway. *Acad Emerg Med.* 2006;13:828-34.
- Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, Arich C, Cohendy R, Landreau L, et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multi-center study. *Crit Care Med.* 2006;34:2355-61.
- Combes X, Jabre P, Margenet A, Merle JC, Leroux B, Dru M, et al. Unanticipated Difficult Airway Management in the Prehospital Emergency Setting: Prospective Validation of an Algorithm. *Anesthesiology.* 2011;114:105-10.
- Katz SH, Falk JL. Misplaced endotracheal tubes by paramedics in an urban emergency medical services system. *Ann Emerg Med.* 2001;37:32-7.
- Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, Tassistro E, Antolini L, Bauer P, et al. Intubation Practices and Adverse Peri-intubation Events in Critically Ill Patients From 29 Countries. *JAMA.* 2021;325:1164-72.
- Moon H-Y, Baek CW, Kim J-S, Koo GH, Kim J-Y, Woo Y-C, et al. The causes of difficult tracheal intubation and preoperative assessments in different age groups. *Korean J Anesthesiol.* 2013;64:308-14.
- Ball L, Pelosi P. How I ventilate an obese patient. *Critical Care.* 2019;23:176.
- Kornas RL, Owyang CG, Sakles JC, Foley LJ, Mosier JM, Society for Airway Management's Special Projects Committee. Evaluation and Management of the Physiologically Difficult Airway: Consensus Recommendations From Society for Airway Management. *Anesth Analg.* 2021;132:395-405.
- Crewdson K, Heywoth A, Rehn M, Sadek S, Lockey D. Apnoeic oxygenation for emergency anaesthesia of pre-hospital trauma patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021;29:10.
- Weingart SD, Trueger NS, Wong N, Scofi J, Singh N, Rudolph SS. Delayed sequence intubation: a prospective observational study. *Ann Emerg Med.* 2015;65:349-55.
- Tesler J, Rucker J, Sommer D, Vesely A, McClusky S, Koetter KP, et al. Rescuer position for tracheal intubation on the ground. *Resuscitation.* 2003;56:83-9.
- Koetter KP, Hilker T, Genzwuerker HV, Lenz M, Maleck WH, Petroianu GA, et al. A randomized comparison of rescuer positions for intubation on the ground. *Prehosp Emerg Care.* 1997;1:96-9.
- Prekker ME, Kwok H, Shin J, Carlbom D, Grabinsky A, Rea TD. The Process of Prehospital Airway Management: Challenges and Solutions During Paramedic Endotracheal Intubation. *Crit Care Med.* 2014;42:1372-8.
- Abdallah SI, Gaballah KM. Endotracheal Intubation Criteria and Stress Response: Airtraq versus Macintosh Laryngoscopes-A Prospective Randomized Controlled Trial. *Anesth Essays Res.* 2019;13:430-6.
- Huitink JM, Bouwman RA. The myth of the difficult airway: airway management revisited. *Anaesthesia.* 2015;70:244-9.
- Janakiraman C, Hodzovic I, Reddy S, Desai N, Wilkes AR, Latto IP. Evaluation of tracheal tube introducers in simulated difficult intubation. *Anaesthesia.* 2009;64:309-14.
- Driver BE, Prekker ME, Klein LR, Reardon RF, Miner JR, Fagerstrom ET, et al. Effect of Use of a Bougie vs Endotracheal Tube and Stylet on First-Attempt Intubation Success Among Patients With Difficult Airways Undergoing Emergency Intubation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2018;319:2179-89.