



ORIGINAL

¿Cambiaron durante la pandemia los procedimientos de intubación de pacientes críticos sin infección por SARS-CoV-2? Análisis secundario del estudio multicéntrico INTUPROS[☆]



José Luis García-Garmendia^{a,*}, Josep Trenado-Álvarez^b, Federico Gordo-Vidal^c, Elena Gordillo-Escobar^d, Esther Martínez-Barrios^e, Fernando Onieva-Calero^f, Víctor Sagredo-Meneses^g, Emilio Rodríguez-Ruiz^h, Rafael Ángel Bohollo-de-Austriaⁱ, José Moreno-Quintana^j, María Isabel Ruiz-García^k y José Garnacho-Montero^l

^a Unidad de Cuidados Intensivos, Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias, Hospital San Juan de Dios del Aljarafe, Bormujos, Sevilla, España

^b Servicio Medicina Intensiva UCI-Semicritics, Hospital Universitari MutuaTerrassa, Universidad de Barcelona, Barcelona, España

^c Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario del Henares; Coslada Grupo de Investigación en Patología Crítica, Facultad de Medicina; Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España

^d Unidad Clínica de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

^e Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario de Burgos, Burgos, España

^f Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba, España

^g Unidad de Cuidados Intensivos, Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Salamanca, España

^h Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Provincial de Conxo-Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España

ⁱ Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario de Jerez, Jerez, España

^j Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Regional Universitario de Málaga, Málaga, España

^k Unidad de Cuidados Intensivos, Complejo Hospitalario de Jaén, Jaén, España

^l Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

Recibido el 22 de julio de 2024; aceptado el 11 de septiembre de 2024

Disponible en Internet el 24 de enero de 2025

PALABRAS CLAVE

COVID-19;
Pandemia;
Intubación;
Paciente crítico;
Unidad de cuidados
intensivos;

Resumen

Objetivo: Determinar los cambios en los procedimientos de intubación que la pandemia COVID-19 generó en la atención de los pacientes críticos sin infección por SARS-CoV-2.

Diseño: Análisis secundario del estudio prospectivo multicéntrico observacional INTUPROS sobre intubación en unidades de cuidados intensivos (UCI).

Ámbito: Un total de 43 UCI españolas entre abril de 2019 y octubre de 2020.

Pacientes: Se estudió a 1.515 pacientes sin COVID-19 intubados antes y durante la pandemia.

[☆] El listado de investigadores del grupo INTRUPROS está disponible en el [anexo A](#) de este artículo.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: joseluis.garciagarmendia@sjd.es (J.L. García-Garmendia).

Videolaringoscopia;
Intubación al primer
intento;
Capnografía;
Complicaciones;
Mortalidad

Intervenciones: Ninguna. Variables de interés principales: procedimientos y medicación para la intubación, tasa de intubación a la primera, complicaciones y mortalidad.

Resultados: Se analizan 1.199 pacientes intubados antes de la pandemia y 316 en pandemia. En pandemia, hubo menos días hasta la intubación (OR 0,95; IC95%: 0,92-0,98), menor oxigenación con balón (OR 0,43; IC95%: 0,29-0,63) y ventilación no invasiva (OR 0,51; IC95%: 0,34-0,76), menor uso de capnografía (OR 0,55; IC95%: 0,33-0,92) y de fentanilo (OR 0,47; IC95%: 0,34-0,63). Por contra, hubo mayor oxigenación con dispositivos no ONAF (OR 2,21; IC95%: 1,23-3,96), mayor videolaringoscopia al primer intento (OR 2,74; IC95%: 1,76-4,24), y mayor uso de midazolam (OR 1,95; IC95%: 1,39-2,72), etomidato (OR 1,78; IC95%: 1,28-2,47) y succinilcolina (OR 2,55; IC95%: 1,82-3,58). La tasa de intubación a la primera fue superior (68,5% vs. 74,7%; $p=0,033$). No hubo diferencias ni previas ni posteriores en complicaciones mayores (34,7% vs. 34,8%; $p=0,970$) y mortalidad hospitalaria (42,7% vs. 38,6%; $p=0,137$).

Conclusiones: La pandemia COVID-19 modificó los procedimientos de intubación en pacientes sin COVID-19 y cambió la estrategia de oxigenación, la medicación utilizada y el uso de videolaringoscopia, sin generar impacto en complicaciones ni mortalidad.

© 2024 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

KEYWORDS

COVID-19;
Pandemic;
Intubation;
Critically ill patient;
Intensive care unit;
Videolaryngoscopy;
First pass success;
Capnography;
Complications;
Mortality

Did intubation procedures for critically ill patients without SARS-CoV-2 infection change during the pandemic? Secondary analysis of the INTUPROS multicenter study

Abstract

Objective: To determine the changes in intubation procedures of critically ill patients without SARS-CoV-2 infection induced during the COVID-19 pandemic.

Design: Secondary analysis of the INTUPROS prospective multicenter observational study on intubation in intensive care units (ICUs).

Setting: A number of 43 Spanish ICUs between April 2019 and October 2020.

Patients: A total of 1,515 non-COVID-19 patients intubated before and during the pandemic.

Interventions: None. Main variables of interest: Intubation procedures and medication, first-pass success rate, complications, and mortality.

Results: A total of 1,199 patients intubated before the pandemic and 316 during the pandemic were analyzed. During the pandemic, there were fewer days until intubation (OR 0.95; 95% CI: 0.92-0.98), reduced resuscitation bag (OR 0.43; 95% CI: 0.29-0.63) and non-invasive ventilation oxygenation (OR 0.51; 95% CI: 0.34-0.76), reduced use of capnography (OR 0.55; 95% CI: 0.33-0.92) and fentanyl (OR 0.47; 95% CI: 0.34-0.63). On the other hand, there was an increase in oxygenation with non-HFNC devices (OR 2.21; 95% CI: 1.23-3.96), in use of videolaryngoscopy on the first-pass (OR 2.74; 95% CI: 1.76-4.24), and greater use of midazolam (OR 1.95; 95% CI: 1.39-2.72), etomidate (OR 1.78; 95% CI: 1.28-2.47) and succinylcholine (OR 2.55; 95% CI: 1.82-3.58). The first-pass success was higher (68.5% vs. 74.7%; $P=0.033$). There were no pre-post differences in major complications (34.7% vs. 34.8%; $P=0.970$) and in-hospital mortality (42.7% vs. 38.6%; $P=0.137$).

Conclusions: The COVID-19 pandemic modified intubation procedures in non-COVID-19 patients, changing the oxygenation strategy, the medication and the use of videolaryngoscopy, with no impact on complications or mortality.

© 2024 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

Introducción

La intubación de pacientes críticos es un procedimiento de riesgo y asociado a una elevada tasa de complicaciones^{1,2}. Recientemente se ha publicado el estudio observacional prospectivo y multicéntrico español, INTUPROS, sobre intubación en el paciente crítico en unidades de cuidados intensivos (UCI), que ha mostrado una tasa de episodios

adversos graves del 40,4%, sobre todo, inestabilidad hemodinámica e hipoxemia severa^{3,4}.

La pandemia COVID-19 modificó las prácticas de intubación al incrementar el uso de oxigenoterapia nasal de alto flujo (ONAF) previa, la videolaringoscopia (VL), los relajantes musculares, las guías y estiletes de intubación^{2,3,5-18}. Esto se acompañó de la necesidad de utilizar equipos de protección individual, y se obtuvo, sin embargo, una elevada

tasa de éxito en el primer intento^{3,13,14,16,17,19}. Pocos estudios han evaluado el impacto de la pandemia COVID-19 sobre los hábitos de intubación en pacientes críticos sin infección por SARS-CoV-2 tras el inicio de la pandemia y se han centrado en los diferentes tipos de VL utilizados²⁰, en las tasas de mortalidad relacionada²¹, o en pacientes programados¹⁴; todos eran estudios retrospectivos.

El estudio INTUPROS se desarrolló entre abril de 2019 y octubre de 2020, por lo que incluyó de manera prospectiva a pacientes previos al inicio de la pandemia, pacientes con COVID-19 y pacientes sin COVID-19 una vez iniciada la pandemia. El objetivo de este análisis secundario es determinar las diferencias en los procedimientos de intubación que la pandemia COVID-19 generó en la atención de los pacientes críticos sin infección por SARS-CoV-2.

Métodos

Análisis secundario de un estudio prospectivo multicéntrico observacional de cohortes desarrollado en 43 UCI de España (estudio INTUPROS). Una detallada exposición de la metodología viene recogida en la publicación original y su material electrónico suplementario³. Los pacientes fueron incluidos de manera consecutiva en periodos de 6 meses en cada UCI, entre el 16 de abril de 2019 y el 31 de octubre de 2020. El protocolo de actuación fue actualizado en marzo de 2020 para incluir la variable de presencia del COVID-19 como motivo de ingreso.

El Comité de Ética de los hospitales Virgen del Rocío y Virgen Macarena de Sevilla dieron la aprobación al estudio [14 de enero de 2019; 1149-N-18], que se ratificó en cada centro participante con posterioridad. Dada la naturaleza observacional del estudio y el corto periodo de observación del hecho de intubar (episodios producidos hasta 30 min después del procedimiento), no se consideró necesaria la obtención del consentimiento informado. La Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMICYUC) avaló el estudio.

Criterios de inclusión y exclusión: se incluyó a pacientes mayores de 18 años ingresados en unidades de medicina intensiva que fueran intubados, excluyendo intubaciones por parada cardíaca y aquellas realizadas fuera de la UCI, aunque ocurrieran durante el proceso de ingreso del paciente. Los médicos que realizaron el procedimiento fueron miembros de la plantilla de medicina intensiva o residentes de la especialidad.

Variables: se analizaron variables demográficas, tipo y motivo de ingreso, gravedad al ingreso medida por escalas APACHE II²² y SOFA²³, motivo de la intubación, disfunción orgánica el día de la intubación, uso de nutrición enteral y de ventilación no invasiva u ONAF previos a la intubación, los medios para pre-oxigenar antes de la intubación, el uso de la posición en rampa, dispositivos facilitadores (estiletes, guía Frova® o guía de Eschmann®), la maniobra de Sellick, el uso de laringoscopia, VL, u otros dispositivos (supraglóticos, fibrobroncoscopia, traqueostomía), los fármacos utilizados y las variables fisiológicas antes y después de la intubación (frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria). Se registró si el operador era médico de plantilla o residente, la

escala de dificultad de intubación MACOCHA²⁴ y la escala Cormack de dificultad de visualización de la glotis. También se evaluaron la estancia y la mortalidad en UCI, a los 28 días y hospitalaria. Se generó una base de datos en el programa RedCap (Research Electronic Data Capture, Vanderbilt University, Nashville, TN, EE. UU.). El estudio se realizó siguiendo las recomendaciones internacionales Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) para estudios observacionales.

Diseño: este análisis secundario tiene como objetivo principal la comparación de los procedimientos de intubación entre pacientes sin COVID-19 antes y después el inicio de la pandemia, para evaluar posibles cambios inducidos por esta en los hábitos de intubación. Como objetivos secundarios están la valoración del posible impacto en complicaciones y en mortalidad tras la intubación. Se consideró post-COVID a partir de la declaración de estado de alarma en marzo de 2020²⁵, aunque los investigadores no pueden garantizar que hubiera un cambio abrupto de procedimientos desde esa fecha.

Análisis estadístico: tras aplicar a las variables cuantitativas la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que no garantizaba su distribución normal, se utilizó para el análisis univariante la prueba de la U de Mann-Whitney y se expresaron con mediana y cuartiles. Las variables cualitativas se analizaron mediante la prueba de la chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según fuera preciso, y se expresaron mediante número y porcentaje. Las comparaciones fueron a 2 colas, con una significación $p < 0,05$. Se llevó a cabo un análisis multivariante mediante regresión logística paso a paso en el que se incluyeron las variables con nivel de significación $< 0,20$, utilizando el criterio de razón de probabilidad. La validez global se analizó mediante la R^2 de Nagelkerke, y se aplicó la prueba de Hosmer-Lemeshow para evaluar la bondad del ajuste. Se consideró un factor de inflación de la varianza < 4 y una prueba de tolerancia $> 0,25$ como indicadores de baja probabilidad de multicolinealidad. El estudio se realizó con el paquete estadístico SPSS® versión 22 (Chicago, IL, EE. UU.).

Resultados

De los 1.837 pacientes incluidos en el análisis original, 322 tuvieron diagnóstico de COVID-19 y 1.515 estaban sin COVID-19, de los cuales 1.199 fueron en periodo pre-pandémico y 316 en pandemia. El diagrama de flujo se detalla en la [figura 1 del anexo del material suplementario](#).

En la [tabla 1](#) se muestra la comparación de las características demográficas, comorbilidades, tipo de hospital, tipo de ingreso, escalas de gravedad y diagnóstico al ingreso. Se observa en los pacientes sin COVID en pandemia un mayor peso, menores antecedentes de vía aérea difícil, menor APACHE II al ingreso, mayor proporción de ingresos médicos y menor de cirugía urgente.

En la [tabla 2](#) se muestra la comparación de los procedimientos previos a la intubación, los motivos y la situación anterior. Se observa en los pacientes sin COVID-19 en pandemia un menor uso previo de ventilación no invasiva (VNI) y de nutrición enteral en las 24 h anteriores, menor estancia previa a la intubación, mayor frecuencia de inestabilidad y de procedimientos como motivo de intubación y menor

Tabla 1 Características al ingreso de pacientes sin COVID-19 antes de la pandemia y en pandemia

Variables	Prepandemia (n = 1.199)	Sin COVID-19 en pandemia (n = 316)	OR (IC95%)	p
Edad en años	64 (54-74)	63 (53-72)		0,178
Sexo masculino (%)	762 (63,6)	212 (67,1)	1,17 (0,90-1,52)	0,243
Peso en kg	75 (65-88)	80 (68-90)		0,040
Índice de masa corporal	26,6 (23,5-30,3)	27,5 (24,2-31,1)		0,051
Comorbilidades n (%)				
EPOC	180 (15,0)	43 (13,6)	0,89 (0,62-1,27)	0,531
Insuficiencia cardíaca	157 (13,1)	37 (11,7)	0,88 (0,60-1,29)	0,512
Enfermedad renal crónica	111 (9,3)	30 (9,5)	1,03 (0,67-1,57)	0,898
Cirrosis hepática	83 (6,9)	26 (8,2)	1,21 (0,76-1,91)	0,424
Historia de vía aérea difícil	34 (2,8)	2 (0,6)	0,21 (0,05-0,87)	0,022
Nivel hospitalario n (%)				0,989
Primario	51 (4,3)	14 (4,4)		
Secundario	386 (32,2)	101 (32,0)		
Terciario	762 (63,6)	201 (63,6)		
APACHE II al ingreso en UCI	20 (15-26)	19 (13-25)		0,041
SOFA al ingreso en UCI	6 (4-9)	6 (4-9)		0,527
Tipo de ingreso n (%)				0,130
Médico	903 (75,3)	258 (81,6)	1,46 (1,07-2,00)	0,018
Cirugía urgente	120 (10,0)	17 (5,4)	0,51 (0,30-0,86)	0,012
Traumatismo grave	82 (6,8)	18 (5,7)	0,82 (0,49-1,39)	0,467
Cirugía electiva	61 (5,1)	13 (4,1)	0,80 (0,43-1,48)	0,476
Coronario	28 (2,3)	8 (2,5)	1,09 (0,49-2,41)	0,839
Quemado	5 (0,4)	2 (0,6)	1,52 (0,29-7,88)	0,617
Diagnóstico al ingreso en UCI n (%)				0,273
Insuficiencia respiratoria	414 (34,5)	111 (35,1)	1,03 (0,79-1,33)	0,843
Coma/intoxicación	213 (17,8)	54 (17,1)	0,95 (0,69-1,32)	0,779
Sepsis	188 (15,7)	46 (14,6)	0,92 (0,65-1,30)	0,623
Postoperatorio	92 (7,7)	17 (5,4)	0,69 (0,41-1,18)	0,174
Traumatismo grave	81 (6,8)	18 (5,7)	0,83 (0,49-1,41)	0,498
Otros diagnósticos al ingreso en UCI ^a	211 (17,6)	70 (22,2)	1,33 (0,98-1,81)	0,065

Variables cuantitativas expresadas en mediana (percentil 25-percentil 75); variables cualitativas expresadas en número y porcentaje. APACHE: *Acute physiology, age, chronic health evaluation score*; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*; SOFA: *Sequential organ failure assessment score*; UCI: unidad de cuidados intensivos.

^a Shock no séptico, Parada cardíaca (no como motivo de intubación), trastornos metabólicos, fallo cardíaco, procedimiento, síndrome coronario agudo, arritmia, otros.

frecuencia de extubación fallida. La reintubación como causa de intubación (fallo de extubación, cambio de tubo orotraqueal o extubación fallida) fueron significativamente menores en el grupo sin COVID-19 en pandemia (OR 0,44; IC95%: 0,27-0,72; $p=0,001$). Se observó menor uso de VNI y balón de resucitación para preoxygenar y mayor de otros dispositivos no ONAF.

En la [tabla 3](#) se comparan los dispositivos, maniobras y medicación usados en el procedimiento de intubación, así como los hallazgos, número de intentos y operador de la intubación. Cabe destacar, en los pacientes sin COVID-19 en pandemia, menor frecuencia del residente como primer operador, menor uso del laringoscopio y mayor del VL en general y al primer intento, con menor uso de la capnografía, y con una mayor tasa de intubación al primer intento. El uso de capnografía en los pacientes sin COVID antes (OR 2,31; IC95%: 1,29-4,15) y durante la pandemia (OR 3,95 IC95%: 1,56-9,98) fue superior cuando se utilizó VL. También destaca mayor uso de relajantes musculares, sobre todo succinilcolina, y menor uso de fentanilo. En la

[figura 2 del anexo del material suplementario](#) se aprecian los cambios en el uso de diferentes medicaciones entre pacientes prepandemia, con COVID-19 y los sin COVID-19 en pandemia.

La [figura 1](#) muestra las diferencias en la estrategia de intubación por intentos entre la fase prepandémica y la fase pandémica de los pacientes sin COVID-19, con un mayor uso de VL al primer intento en pandemia. La tasa de intubación con laringoscopio mejoró en la pandemia tanto al primer intento (75% vs. 68%; $p=0,029$), como en el acumulado de los 3 primeros intentos (76% vs. 69%; $p<0,001$) [[fig. S3 del anexo](#)].

En la [tabla 4](#) se comparan las constantes registradas tras la intubación, las complicaciones inmediatas y la mortalidad a los 28 días, en la UCI y en el hospital. Se detectó una presión arterial media significativamente mayor tras la intubación en los pacientes sin COVID-19 en pandemia, sin otras diferencias en el resto de las variables. Por otra parte, la estancia en UCI y la hospitalaria fueron significativamente menores en la fase pandémica.

Tabla 2 Procedimientos previos, motivo y situación clínica previa a la intubación, comparando pacientes sin COVID-19 prepan-
demia y en pandemia

Variables	Prepandemia (n = 1.199)	Sin COVID-19 en pandemia (n = 316)	OR (IC95%)	p
ONAF antes de la intubación n (%)	299 (24,9)	76 (24,1)	0,95 (0,71-1,27)	0,745
VNI antes de la intubación n (%)	371 (30,9)	70 (22,2)	0,64 (0,47-0,85)	0,002
Vasopresores antes de la intubación n (%)	397 (33,1)	102 (32,3)	0,96 (0,74-1,25)	0,779
Nutrición enteral 24 h antes de la intubación n (%)	228 (19,0)	43 (13,6)	0,67 (0,47-0,95)	0,026
SOFA el día de intubación	7 (4-10)	7 (4-10)		0,728
Escala MACOCHA	1 (1-2)	1 (1-2)		0,571
Días hasta intubación desde el ingreso	0 (0-3)	0 (0-1)		<0,001
Motivo de intubación n (%)				0,002
Fallo respiratorio agudo	634 (52,9)	178 (56,3)	1,15 (0,90-1,48)	0,274
Coma	277 (23,1)	62 (19,6)	0,81 (0,60-1,11)	0,187
Inestabilidad hemodinámica	86 (7,2)	33 (10,4)	1,57 (1,04-2,38)	0,033
Fallo de extubación	88 (7,3)	10 (3,2)	0,43 (0,29-0,64)	<0,001
Procedimiento	51 (4,3)	24 (7,6)	1,85 (1,12-3,06)	0,016
Cambio de tubo orotraqueal	37 (3,1)	5 (1,6)	0,50 (0,20-1,30)	0,155
Extubación no programada	26 (2,2)	4 (1,3)	0,58 (0,20-1,67)	0,311
Turno de trabajo durante la intubación n (%)				0,269
Mañana	448 (37,4)	132 (41,8)		
Tarde	371 (30,9)	83 (26,3)		
Noche	379 (31,6)	101 (32,0)		
Métodos de preoxigenación n (%)				
Balón de resucitación	1.009 (84,2)	239 (75,6)	0,58 (0,43-0,79)	<0,001
ONAF	172 (14,3)	52 (16,5)	1,18 (0,84-1,65)	0,348
VNI	260 (21,7)	47 (14,9)	0,63 (0,45-0,89)	0,008
Otros dispositivos ^a	45 (3,8)	29 (9,2)	2,59 (1,60-4,21)	<0,001
GCS antes de la intubación	13 (8-15)	13 (8-15)		0,195
Frecuencia respiratoria antes de la intubación	27 (20-35)	26 (19-32)		0,226
Presión arterial media antes de la intubación	75 (63-90)	76 (61-90)		0,894
Saturación de O ₂ antes de la intubación	92 (87-96)	93 (87-97)		0,355

Variables cuantitativas expresadas en mediana (percentil 25-percentil 75); variables cualitativas expresadas en número y porcentaje.
GCS: escala del coma de Glasgow; IC: intervalo de confianza; MACOCHA: escala de riesgo de intubación difícil; ONAF: oxigenoterapia nasal de alto flujo; OR: odds ratio; SOFA: escala *sequential organ failure assessment*; VNI: ventilación no invasiva.

^a Mascarilla sin reinhalación y cánula orofaríngea de oxígeno.

En el análisis multivariante, encontramos diferentes variables independientemente asociadas con la intubación de pacientes sin COVID-19 tras la pandemia (fig. 2). Cabe destacar una menor estancia hasta la intubación; una diferente manera de preoxigenar con menor uso de balón de resucitación y VNI, y mayor de otro tipo de dispositivos; cambios en la medicación con más uso de midazolam, etomidato y succinilcolina y menos de fentanilo; y mayor uso de VL al inicio, pero menos de capnografía.

Discusión

El presente estudio muestra que la pandemia COVID-19 modificó los procedimientos de intubación de los pacientes críticos con COVID-19 y sin COVID-19, con cambios en la estrategia de preoxigenación, en el tipo de medicación utilizada y en el uso de VL, al menos en el periodo que coexistió con los pacientes COVID-19.

Las recomendaciones que se hicieron para la intubación de los pacientes críticos COVID-19 al inicio de la pandemia motivaron un cambio en los procedimientos de

intubación^{26,27}. Estas recomendaciones intentaban compensar la gravedad de la hipoxemia crítica de estos pacientes para minimizar el riesgo profesional asociado. En las primeras fases de la pandemia, el diagnóstico no era tan rápido como lo fue posteriormente, por lo que muchos pacientes fueron intubados sin haber podido descartar que se tratara de una infección por SARS-CoV-2²⁸.

Los pacientes sin COVID-19 en pandemia presentaban un mayor peso que previamente y, aunque se constataron cambios de hábitos de vida en España durante la pandemia²⁹, es más probable que fuera debido al azar. La ligera menor puntuación en APACHE II y el cambio en el perfil de los pacientes, con incremento de los médicos y reducción de la cirugía urgente, podría relacionarse con los cambios organizativos en las UCI españolas²⁸, que debieron asumir una avalancha de pacientes monográficos y la colaboración de otros dispositivos en la atención de pacientes críticos sin COVID-19. Sin embargo, los diagnósticos al ingreso fueron similares y la distribución por niveles hospitalarios, también.

Los motivos de intubación varían ligeramente, aunque en ambos periodos el 75% lo fueron por fallo respiratorio y coma. La mayor proporción de procedimientos e ines-

Tabla 3 Dispositivos, maniobras y medicación usados en el procedimiento de intubación y hallazgos, comparando pacientes sin COVID-19 prepandemia y en pandemia

Variables n (%)	Prepandemia (n = 1.199)	Sin COVID-19 en pandemia (n = 316)	OR (IC95%)	p
<i>Primer intento por residente</i>	838 (70,3)	195 (61,7)	0,69 (0,54-0,90)	0,006
<i>Posición en rampa</i>	197 (16,4)	44 (14,0)	0,82 (0,58-1,17)	0,279
<i>Maniobra de Sellik</i>	407 (34,2)	112 (35,4)	1,07 (0,82-1,39)	0,618
<i>Escala de Cormack</i>				0,794
Cormack I	661 (55,0)	176 (55,7)		
Cormack II	333 (27,8)	93 (29,4)		
Cormack III	150 (12,5)	36 (11,4)		
Cormack IV	53 (4,4)	11 (3,5)		
<i>Adjuntos para la intubación</i>				
Estilete	678 (56,9)	174 (55,1)	0,94 (0,73-1,21)	0,636
Guía Frova®	61 (5,1)	15 (4,7)	0,93 (0,52-1,65)	0,805
Guía Eschmann®	20 (1,7)	4 (1,3)	0,76 (0,26-2,23)	0,612
<i>Dispositivos</i>				
Laringoscopia	1.117 (93,2)	271 (85,8)	0,44 (0,30-0,65)	<0,001
Uso de videolaringoscopia	155 (12,9)	60 (19,0)	1,58 (1,14-2,19)	0,006
Videolaringoscopia en el primer intento	76 (6,3)	43 (13,6)	2,33 (1,57-3,46)	<0,001
Capnografía	136 (11,3)	19 (6,0)	0,50 (0,30-0,82)	0,005
<i>Medicación</i>				
Midazolam	762 (63,6)	218 (69,0)	1,28 (0,98-1,66)	0,073
Propofol	264 (22,0)	59 (18,7)	0,81 (0,59-1,11)	0,197
Etomidato	317 (26,4)	101 (32,0)	1,31 (1,00-1,71)	0,051
Fentanilo	917 (76,5)	197 (62,3)	0,51 (0,39-0,66)	<0,001
Ketamina	68 (5,7)	23 (7,3)	1,31 (0,80-2,13)	0,285
Succinilcolina	126 (10,5)	80 (25,3)	2,89 (2,11-3,95)	<0,001
Rocuronio	675 (56,3)	164 (51,9)	0,84 (0,65-1,07)	0,162
Bloqueantes neuromusculares	977 (81,5)	281 (88,9)	1,82 (1,25-2,67)	0,002
<i>Presencia de secreciones, sangre o vómitos</i>	387 (32,6)	108 (34,2)	1,09 (0,83-1,42)	0,522
<i>Vía aérea difícil</i>	165 (13,9)	37 (11,7)	0,83 (0,57-1,22)	0,340
<i>Intentos de intubación</i>	1 (1-2)	1 (1-1)		0,017
Intubación al primer intento	821 (68,5)	236 (74,7)	1,36 (1,03-1,80)	0,033
Intubación al segundo intento	1.096 (91,4)	299 (94,6)	1,65 (0,97-2,80)	0,063
Intubación al tercer intento	1.169 (97,5)	313 (99,1)	2,67 (0,82-8,83)	0,106

Variables cuantitativas expresadas en mediana (percentil 25-percentil 75); variables cualitativas expresadas en número y porcentaje. IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*.

tabilidad hemodinámica pudo relacionarse con una menor accesibilidad en tiempos de pandemia y la menor proporción de reintubaciones a las ratios de personal de enfermería y las cargas de trabajo facultativo, que pudieron retrasar o impedir extubaciones más precoces.

En nuestro estudio se observa un mayor uso de la VL en los pacientes sin COVID-19 en pandemia, lo que tiene una relación temporal con el mayor uso en los pacientes con COVID-19^{2,3,9,14-16,19,30-36}, con una elevada tasa de intubaciones al primer intento. Nuestra interpretación es que la mayor disponibilidad del recurso, el entrenamiento en su uso, la presión asistencial y los buenos resultados influyeron en esta mayor tasa de utilización. Además, en muchos casos debió intubarse antes de descartar la infección por SARS-CoV-2.

Por el contrario, hemos encontrado una reducción significativa en el uso de la capnografía, que ya era baja en el global de los pacientes del estudio INTUPROS³, pero que se reduce aún más en los pacientes sin COVID-19 intubados tras el inicio de la pandemia y que contrasta con los resultados

de otros estudios^{1,36}. Esto puede estar en relación con una baja tasa de adherencia previa, pero no con el mayor uso de VL, pues en esos pacientes se usó más capnografía a pesar de obtener visión directa de la intubación. Además, en el estudio están excluidos los pacientes que fueron intubados por parada cardiorrespiratoria, que tienen indicación de uso de capnografía aparte de la comprobación de la correcta colocación del tubo orotraqueal³⁷.

La estrategia de oxigenación previa fue motivo de controversia durante la pandemia COVID-19 debido a las recomendaciones de protección de los profesionales que intentaban reducir la emisión de aerosoles, máxime durante las maniobras de intubación³⁸. Por ello, se recomendó evitar la ONAF, la VNI y la ventilación manual. Ello condujo a la utilización de sistemas que generaran menos aerosoles, como la oxigenación con mascarilla de no reinhalación o la cánula orofaríngea. La coexistencia de pacientes con COVID-19 y sin COVID-19 en las unidades, el retraso diagnóstico del SARS-CoV-2 y el miedo de los profesionales en los primeros meses pudieron inducir cambios en la preoxigenación en las intu-

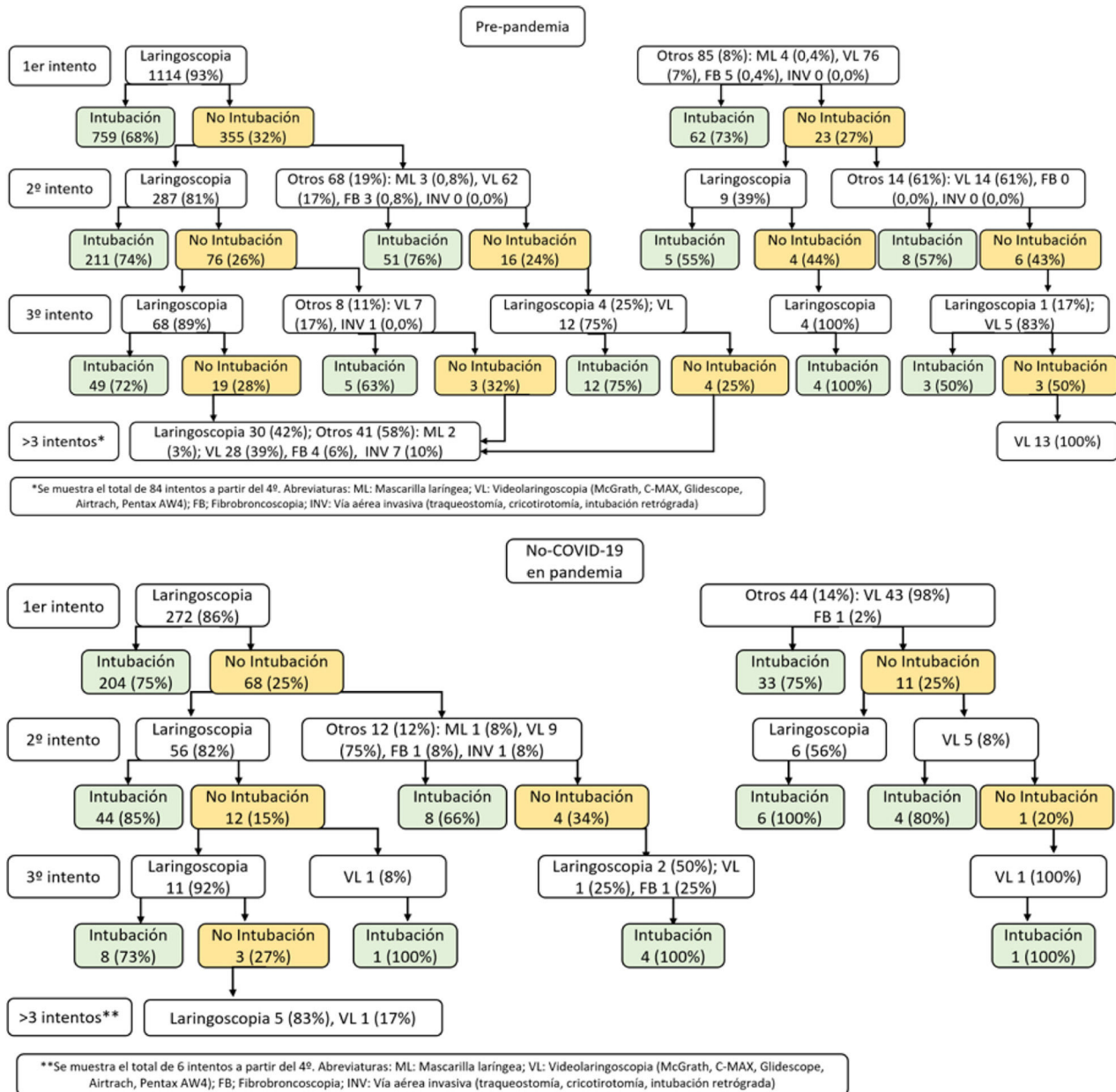


Figura 1 Utilización de dispositivos en los pasos de intubación de pacientes sin COVID-19 antes y durante la pandemia.

baciones de los pacientes sin infección por SARS-CoV-2. Esto también justificaría el hallazgo de un menor tiempo hasta la intubación.

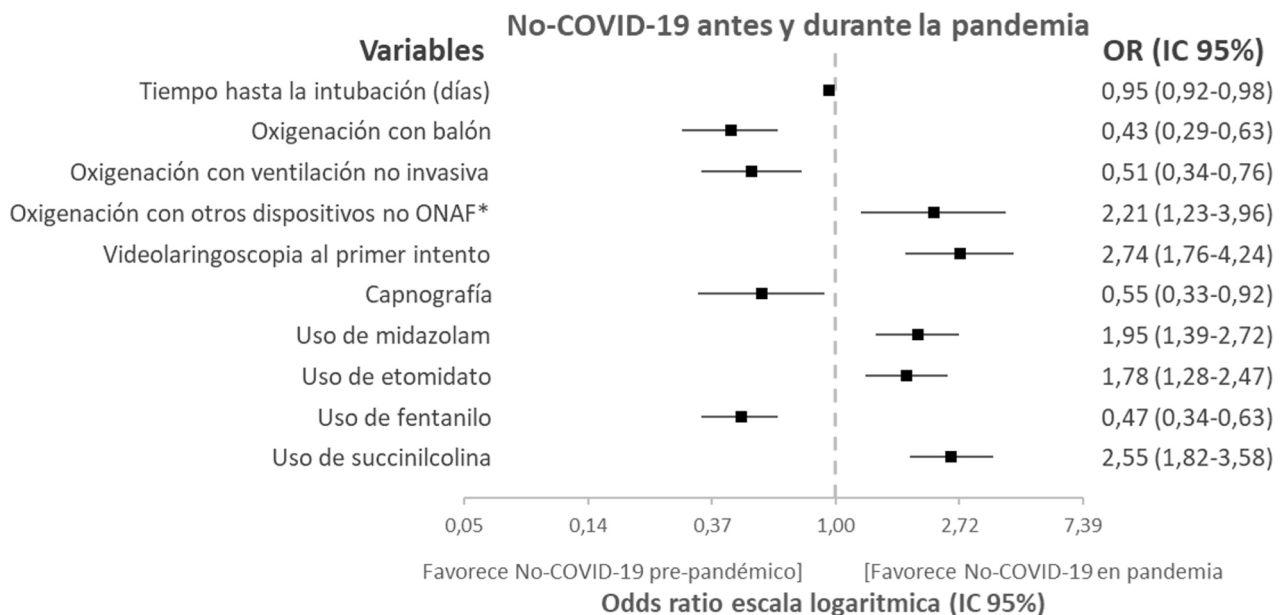
El análisis multivariante demostró un mayor uso de midazolam y etomidato en los pacientes sin COVID-19 en pandemia, con menor uso de fentanilo. Las pautas de medicación recomendadas en los pacientes con COVID-19 pudieron generar un aumento del uso de midazolam y relajantes musculares³, pero el menor uso de fentanilo y el mayor uso de etomidato en pacientes sin COVID-19 no parece tener una explicación con los datos analizados. A diferencia de otros estudios⁷, no se detectó mayor hipotensión tras intubación ni mayor mortalidad hospitalaria en los pacientes en los que se usó etomidato, tuvieran o no COVID-19 en cualquier periodo.

La mayor tasa de intubación al primer intento en pandemia es atribuible a mayor uso de VL y de relajantes musculares, aunque también fue mejor con laringoscopia, quizá por la menor tasa de primer intento por el residente, que tiene menos habilidades adquiridas³⁹. Es resaltable una tasa de complicaciones y mortalidad similar entre ambos periodos, lo que podría sorprender, dada la mayor tasa de intubación al primer intento. No obstante, son varios los estudios que tienen tasas igualmente elevadas de complicaciones mayores en los pacientes críticos^{1,40}, aun teniendo tasas de intubación al primer intento más altas que las de nuestra serie. La reducción de complicaciones en la intubación del paciente crítico constituye un reto y es probable que no pueda venir exclusivamente por la mejora de la tasa de intubación al primer intento. Deberá combinarse

Tabla 4 Constantes tras la intubación, complicaciones y mortalidad, comparando pacientes sin COVID-19 prepandemia y en pandemia,

Variables	Prepandemia (n = 1.199)	Sin COVID-19 en pandemia (n = 316)	OR (IC95%)	p
Frecuencia respiratoria tras la intubación	18 (16-20)	18 (16-20)		0,412
Presión arterial media tras la intubación	67 (55-80)	70 (58-82)		0,030
Saturación de O ₂ tras la intubación	98 (94-100)	98 (94-100)		0,510
Cambio en frecuencia respiratoria	-9 (-15, -1)	-8 (-14, -1)		0,167
Cambio en presión arterial media	-8 (-22, 5)	-5 (-16, 5)		0,446
Cambio en saturación de O ₂	4 (0, 9)	4 (0, 8)		0,180
Complicaciones (total) n (%)	491 (41,0)	135 (42,7)	1,08 (0,84-1,38)	0,570
Complicaciones mayores n (%)	416 (34,7)	110 (34,8)	1,01 (0,77-1,30)	0,970
Hipotensión grave n (%)	301 (25,1)	84 (26,6)	1,08 (0,82-1,43)	0,591
Hipoxemia grave n (%)	180 (15,0)	48 (15,2)	1,01 (0,72-1,43)	0,937
Paro cardíaco n (%)	27 (2,3)	6 (1,9)	0,84 (0,34-2,05)	0,702
Bradicardia n (%)	39 (3,3)	11 (3,5)	1,07 (0,54-2,12)	0,840
Aspiración pulmonar n (%)	27 (2,3)	6 (1,9)	0,84 (0,34-2,05)	0,702
Mortalidad a los 28 días n (%)	417 (35,0)	105 (34,0)	0,93 (0,72-1,21)	0,606
Mortalidad en UCI n (%)	433 (36,1)	106 (33,5)	0,89 (0,69-1,16)	0,396
Mortalidad hospitalaria n (%)	511 (42,7)	120 (38,6)	0,82 (0,64-1,06)	0,137

Variables cuantitativas expresadas en mediana (percentil 25-percentil 75); variables cualitativas expresadas en número y porcentaje. IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*; UCI: unidad de cuidados intensivos.

**Figura 2** Forest-plot del análisis multivariante de variables asociadas a la intubación de pacientes sin COVID-19 tras el inicio de la pandemia, *Otros dispositivos de oxigenación no ONAF: mascarilla sin reinhalación, cánulas orofaríngeas.

con adecuación del momento de intubación, dispositivos de oxigenación, medidas farmacológicas, mejor uso de la capnografía, etc.

Es también algo resaltable que, durante el periodo pandémico, se produjo un acceso limitado a ciertos fármacos y material sanitario, así como ciertas diferencias en la gestión de recursos humanos, que afectaron de manera heterogénea a los centros, lo que podría haber tenido impacto en las diferencias observadas.

El estudio tiene varias limitaciones. Es un estudio secundario, que no responde a una pregunta original del diseño de investigación. La división de periodos no es exacta y, al participar por ciclos de 6 meses, pudieron incluir uno o ambos periodos en cada hospital. Por otra parte, el tamaño de muestra de los pacientes sin COVID-19 en pandemia es limitado y la heterogeneidad en el *case-mix* de enfermos y de unidades puede esconder sesgos no controlables. Además, aunque a todas las unidades se les exigía disponer de un

protocolo de intubación, estos no estaban estandarizados. Por el contrario, la naturaleza prospectiva y multicéntrica del estudio, que antecedió y coincidió con la irrupción de la pandemia, da fortaleza a los datos obtenidos.

Conclusiones

Los procedimientos generados por la pandemia COVID-19 influyeron en la manera de intubar a pacientes críticos sin COVID-19, con cambios en la estrategia de oxigenación previa, la medicación utilizada y el uso de videolaringoscopia, al menos en el periodo que coexistió con los pacientes con COVID-19, pero ello no generó impacto en las complicaciones ni en la mortalidad.

Contribución de los autores

JLGG: idea original, diseño, análisis, redacción;.

JTA: idea original, diseño, base de datos, monitorización del estudio, redacción;.

FGV: idea original, diseño, redacción;.

EGE: diseño, recogida de datos, monitorización del estudio, revisión del manuscrito;.

EMB: recogida de datos, revisión del manuscrito;.

FOC: recogida de datos, revisión del manuscrito;.

VSM: recogida de datos, revisión del manuscrito;.

ERR: recogida de datos, revisión del manuscrito;.

RABA: recogida de datos, revisión del manuscrito;.

JMQ: recogida de datos, revisión del manuscrito;.

MIRG: recogida de datos, revisión del manuscrito;.

JGM: idea original, diseño, monitorización del estudio, redacción.

Uso de inteligencia artificial

No se han utilizado herramientas de inteligencia artificial en la generación de figuras ni en la elaboración o refinamiento del texto.

Financiación

No hemos tenido financiación alguna para elaborar el trabajo ni este documento.

Conflicto de intereses

No tenemos conflictos de interés relacionados con el objeto de este artículo.

Anexo. Material adicional

Ana Abella-Álvarez (Hospital del Henares, Coslada, Madrid); José Manuel-Allegue (Complejo Hospitalario Universitario de Cartagena, Murcia); Rosario Amaya-Villar (Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla); Borja Antolino-Jiménez (Hospital Parc Taulí, Sabadell); Herbert Baquerizo-Vargas (Consorci Sanitari de l'Anoia - Hospital de Igualada, Barcelona); Alberto Belenguer-Muncharaz (Hospital Doctor Peset, Valencia); María Dolores Bosque-Cebolla (Hospital Universi-

tario General de Cataluña, Barcelona); Amparo Cabanillas-Carrillo (Hospital Universitario del Sureste, Arganda del Rey, Madrid); Álvaro Castellanos-Ortega (Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia); Laura Claverías-Cabrera (Hospital Joan XXIII, Tarragona); Yolanda Díaz-Buendía (Hospital Parc Salut del Mar, Barcelona); Domingo Díaz-Díaz (Hospital Infanta Leonor, Madrid); Olga Díaz-Martín (Complejo Asistencial Universitario de Salamanca); Pedro Enríquez-Giraudó (Hospital Río Hortega, Valladolid); Ángel Estella-García (Hospital de Jerez de la Frontera); Lorena Fernández-Rodríguez (Hospital Río Hortega, Valladolid); Lourdes Fisac-Cuadrado (Hospital Universitario de Burgos); Carmen de la Fuente-Martos (Hospital Reina Sofía, Córdoba); Emilio García-Prieto (Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo); Alejandro González-Castro (Hospital Marqués de Valdecilla, Santander); Natalia Gordo-Herrera (Escuela Politécnica, Universidad Francisco de Vitoria, Pozuelo de Alarcón, Madrid); María Herreros-Gonzalo (Hospital General de La Mancha Centro, Alcázar de San Juan); José Carlos Igeño-Cano (Hospital San Juan de Dios, Córdoba); Juan Ramón Jiménez-del Valle (Hospital Virgen Macarena, Sevilla); Joao Antonio Lameirao-Gaspar (Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla); Cristina López-Martín (Hospital Reina Sofía, Córdoba); José María López-Sánchez (Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla); Leire López de la Oliva-Calvo (Hospital del Henares, Coslada, Madrid); Mónica Magret-Iglesias (Hospital Joan XXIII, Tarragona); Sara Manrique-Moreno (Hospital Joan XXIII, Tarragona); Diego Manzano-Moratinos (Hospital Universitario de Getafe); Antoni Margarit-Ribas (Hospital Nostra Senyora de Meritxell, Andorra); Joan Ramón Masclans-Enviz (Hospital Parc Salut del Mar, Barcelona); Iván Matáix-Ponce (Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla); Alejandro Moneo-González (Hospital 12 de Octubre, Madrid); Diana Monge-Donaire (Complejo Asistencial de Zamora); Olga Moreno-Romero (Hospital Virgen de las Nieves, Granada); Alicia Muñoz-Cantero (Hospital Universitario de Bajadóz); Camilo Nariño-Molano (Hospital Universitario de Burgos); Juan Carlos Montejo-González (Hospital 12 de Octubre, Madrid); Águeda Ojados-Muñoz (Complejo Hospitalario Universitario de Cartagena, Murcia); César Palazón-Sánchez (Hospital Reina Sofía, Murcia); Carla Palencia-Amador (Hospital Mutua Tarrasa, Barcelona); Eduardo Palencia-Herrejón (Hospital Infanta Leonor, Madrid); Óscar Peñuelas-Rodríguez (Hospital Universitario de Getafe); Demetrio Pérez-Civantos (Hospital Universitario de Bajadóz); José María Pérez-Villares (Hospital Virgen de las Nieves, Granada); Andrea Ortiz-Suñer (Hospital Comarcal de Vinaroz); Jaume Revuelto Rey (Hospital Puerta del Mar, Cádiz); Gemma Rialp Cervera (Hospital Universitari Son Llatzer, Baleares); Ricardo Rivera-Fernández (Complejo Hospitalario de Jaén); María Isabel Rodríguez-Higueras (Hospital Universitario Torrecárdenas, Almería); Miriam Rodríguez-Romo (Hospital Gómez Ulla, Madrid); Diego Rodríguez-Serrano (Hospital Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares, Madrid); Olga Rufo-Tejeiro (Hospital San Juan de Dios del Aljarafe, Sevilla); María Isabel Ruiz-García (Complejo Hospitalario de Jaén); Jesús Sánchez-Ballesteros (Hospital Río Hortega, Valladolid); Francisco Miguel Sánchez-Silos (Hospital San Juan de Dios, Córdoba); Lorenzo Socias-Crespí (Hospital Universitari Son Llatzer, Baleares); Roser Tomás-Puig (Hospital Universitario General de Cataluña, Barcelona); María Luz Urendes-Cáceres

(Hospital Mutua Tarrasa, Barcelona); Nuria Rodríguez-Farré (Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona); Carlos Vicent-Perales (Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia); Rafael Zaragoza-Crespo (Hospital Doctor Peset, Valencia).

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.medin.2024.502122>.

Bibliografía

- 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.
- Leeies M, Rosychuk RJ, Ismath M, Xu K, Archambault P, Fok PT, et al. Intubation practices and outcomes for patients with suspected or confirmed COVID-19: A national observational study by the Canadian COVID-19 Emergency Department Rapid Response Network (CCEDRRN). *CJEM*. 2023;25:335–43.
- Garnacho-Montero J, Gordillo-Escobar E, Trenado J, Gordo F, Fisac L, García-Prieto E, et al. A nationwide, prospective study of tracheal intubation in critically ill adults in Spain: Management, associated complications, and outcomes. *Crit Care Med*. 2024.
- Trenado-Alvarez J. Orotracheal intubation in the COVID-19 patient; a practice not exempt from risk. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2023;47:129–30.
- Mauro GJ, Armando G, Cabillón LN, Benitez ST, Mogliani S, Roldan A, et al. Improvement in intubation success during COVID-19 pandemic with a simple and low-cost intervention: A quasi-experimental study. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2024;48:14–22.
- Ismath M, Black H, Hrymak C, Rosychuk RJ, Archambault P, Fok PT, et al. Characterizing intubation practices in response to the COVID-19 pandemic: A survey of the Canadian COVID-19 Emergency Department Rapid Response Network (CCEDRRN) sites. *BMC Emerg Med*. 2023;23:139.
- Leou K, Mendez D, Horani G, Papagiannakis N, Jiménez Sánchez R, Mazzei D, et al. Effects of etomidate on postintubation hypotension, inflammatory markers, and mortality in critically ill patients with COVID-19: An international, multicenter, retrospective study. *J Intensive Care Med*. 2023;38:922–30.
- Shamim F, Sohaib M, Samad K, Khan MF, Manji AA, Latif A. Ease of intubation with McGrath videolaryngoscope and incidence of adverse events during tracheal intubation in COVID-19 patients: A prospective observational study. *J Crit Care Med (Targu Mures)*. 2023;9:162–9.
- Sinha A, Punhani D, Sharma A, Dhakate KG, Garg N, Patro S. Intubation strategy in COVID-19 era: An observational study. *J Minim Access Surg*. 2023;19:234–8.
- Mohr NM, Santos Leon E, Carlson JN, Driver B, Krishnadasan A, Harland KK, et al. Endotracheal intubation strategy, success, and adverse events among emergency department patients during the COVID-19 pandemic. *Ann Emerg Med*. 2023;81:145–57.
- Granell M, Sanchis N, Delgado C, Lozano M, Pinho M, Sandoval C, et al. Airway management of patients with suspected or confirmed COVID-19: Survey results from physicians from 19 countries in Latin America. *J Clin Med*. 2022;11.
- Ward PA, Baker M, Glarbo S, Hill A, Gandhi A, Sokhi J, et al. Emergency intubation in COVID-19 positive patients: Comparison of pandemic surges at a UK center. *Acute Crit Care*. 2022;37:263–5.
- Nauka PC, Chen JT, Shiloh AL, Eisen LA, Fein DG. Practice, outcomes, and complications of emergent endotracheal intubation by critical care practitioners during the COVID-19 pandemic. *Chest*. 2021;160:2112–22.
- Tümer M, Şimşek E, Yılbaş AA, Canbay Ö. The role of videolaryngoscopy in cleft surgery: A single center comparative study before and during the COVID-19 pandemic. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2024;94:98–102.
- Wylie NW, Durrant EL, Phillips EC, De Jong A, Schoettker P, Kawagoe I, et al. Videolaryngoscopy use before and after the initial phases of the COVID-19 pandemic: The report of the VL-iCUE survey with responses from 96 countries. *Eur J Anaesthesiol*. 2024;41:296–304.
- Phillips JP, Anger DJ, Rogerson MC, Myers LA, McCoy RG. Transitioning from direct to video laryngoscopy during the COVID-19 pandemic was associated with a higher endotracheal intubation success rate. *Prehosp Emerg Care*. 2024;28:200–8.
- De Alencar JC, Marques B, Marchini JFM, Marino LO, Ribeiro S, Bueno CG, et al. First-attempt intubation success and complications in patients with COVID-19 undergoing emergency intubation. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2020;1:699–705.
- Gómez-Ríos M, Casans-Francés R, Abad-Gurumeta A, Esquinas AM. Use of the video laryngoscopy in intensive care units. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2022;46:61–2.
- Phillips JP, Anger DJ, Rogerson MC, Myers LA, McCoy RG. Transitioning from direct to video laryngoscopy during the COVID-19 pandemic was associated with a higher endotracheal intubation success rate. *Prehosp Emerg Care*. 2023;1–9.
- Saracoglu A, Saracoglu K, Sorbello M, Çakmak G, Greif R. The influence of the COVID-19 pandemic on videolaryngoscopy: A cross-sectional before-and-after survey. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2023;55:93–102.
- Trivedi S, Hylton D, Mueller M, Juan I, Mun C, Tzeng E, et al. A comparison of intubation and airway complications between COVID-19 and non-COVID-19 critically ill subjects. *Cureus*. 2023;15:e35145.
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13:818–29.
- Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 1996;22:707–10.
- De Jong A, Molinari N, Terzi N, Mongardon N, Arnal JM, Guitton C, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: Development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187:832–9.
- Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. *BOE*. 2020. pp. 25390–400.
- Ballesteros Sanz M, Hernández-Tejedor A, Estella Á, Jiménez Rivera JJ, González de Molina Ortiz FJ, Sandiumenge Camps A, et al. Recommendations of the Working Groups from the Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC) for the management of adult critically ill patients in the coronavirus disease (COVID-19). *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2020;44:371–88.
- Cook TM, El-Boghdady K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the

- Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2020;75:785–99.
28. Rascado Sedes P, Bodí Saera BS, Carrasco Rodríguez-Rey MA, Castellanos Ortega LF, Catalán González A, de Haro López M, et al. Junta directiva de la SEMICYUC, Junta directiva de la SEEIUC. Plan de contingencia para los servicios de medicina intensiva frente a la pandemia COVID-19. *Med Intensiva*. 2020.
29. Baile JI, González-Calderón MJ, Rabito Alcon MF, Izquierdo Sotorrío E. Health habits during lockdown for COVID-19 in Spain and its effect on weight. *Nutr Hosp*. 2024;41:447–55.
30. Hawkins A, Stapleton S, Rodríguez G, González RM, Baker WE. Emergency tracheal intubation in patients with COVID-19: A single-center retrospective cohort study. *West J Emerg Med*. 2021;22:678–86.
31. Meng L, Qiu H, Wan L, Ai Y, Xue Z, Guo Q, et al. Intubation and ventilation amid the COVID-19 outbreak: Wuhan's experience. *Anesthesiology*. 2020;132:1317–32.
32. Naidoo K, Spijkerman S, Wyngaard J, De Menezes-Williams H, Janse van Rensburg C. A cross-sectional observational study of endotracheal intubation and extubation practices among doctors treating adult COVID-19 and suspected COVID-19 patients in South Africa. *S Afr Med J*. 2022;112:13517.
33. Granell Gil M, Sanchis López N, Aldecoa Álvarez de Santulano C, de Andrés Ibáñez JA, Monedero Rodríguez P, Álvarez Escudero J, et al. Airway management of COVID-19 patients: A survey on the experience of 1125 physicians in Spain. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*. 2022;69:12–24.
34. Groombridge CJ, Maini A, Olaussen A, Kim Y, Fitzgerald M, Smit V. Unintended consequences: The impact of airway management modifications introduced in response to COVID-19 on intubations in a tertiary centre emergency department. *Emerg Med Australas*. 2021;33:728–33.
35. Ahmad I, Jeyarajah J, Nair G, Ragbourne SC, Vowles B, Wong DJN, et al. A prospective, observational, cohort study of airway management of patients with COVID-19 by specialist tracheal intubation teams. *Can J Anaesth*. 2021;68:196–203.
36. Cattin L, Ferrari F, Mongodi S, Pariani E, Bettini G, Daverio F, et al. Airways management in SARS-COV-2 acute respiratory failure: A prospective observational multi-center study. *Med Intensiva*. 2023;47:131–9.
37. Sandroni C, De Santis P, D'Arrigo S. Capnography during cardiac arrest. *Resuscitation*. 2018;132:73–7.
38. Manejo clínico del COVID-19: unidades de cuidados intensivos. Madrid: Ministerio de Sanidad, Gobierno de España; 18 de junio de 2020.
39. Castellanos-Ortega Á, Broch MJ, Palacios-Castañeda D, Gómez-Tello V, Valdivia M, Vicent C, et al. Competency assessment of residents of intensive care medicine through a simulation-based objective structured clinical evaluation (OSCE). A multicenter observational study. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2022;46:491–500.
40. Taboada M, Cariñena A, de Miguel M, García F, Alonso S, Iraburu R, et al. Comparison of tracheal intubation conditions between the operating room and intensive care unit: Impact of universal videolaryngoscopy. *Br J Anaesth*. 2024;132:984–6.