

PRÁCTICA CLÍNICA Y FACTORES DE RIESGO PARA COMPLICACIONES MAYORES EN LA INTUBACIÓN TRAQUEAL EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS: ESTUDIO PROSPECTIVO MULTICÉNTRICO

Acrónimo del Estudio: INTUPROS

Comité Director

José Garnacho Montero. Unidad Clínica de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

Federico Gordo Vidal. Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital del Henares, Coslada, Madrid, España

Josep Trenado Álvarez. Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario Mutua de Tarasa. Tarasa, Barcelona

Ana Abella Álvarez. Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital del Henares, Coslada, Madrid, España

José Luis García Garmendia. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital San Juan de Dios. Sevilla.

Juan Ramón Jiménez del Valle. Unidad Clínica de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

Elena Gordillo Escobar. Unidad Clínica de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.



Con el Aval científico de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC).

ClinicalTrials.gov Identifier: NCT03916224

ANTECEDENTES DEL TEMA

El correcto manejo de la vía aérea (VA) y de la vía aérea difícil (VAD) es esencial en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). La intubación de un paciente crítico supone un procedimiento de riesgo al que con frecuencia se enfrenta el médico intensivista en su práctica asistencial. Pueden ocurrir complicaciones graves hasta en el 30-40% de las intubaciones incluyendo el desarrollo de hipoxemia grave, arritmias, e incluso parada cardíaca y daño cerebral anóxico permanente. Se ha descrito que el fallecimiento del paciente ocurre hasta en el 1-2% de las ocasiones^{1,2,3,4}. La escasa reserva fisiológica de los pacientes críticos cuando son intubados y la variable experiencia del operador hace que esta técnica deba considerarse de riesgo en todos los pacientes ingresados en UCI. Además, todas estas complicaciones son más frecuentes en casos de reintubación dado que se añade con frecuencia alteraciones anatómicas que dificultan el procedimiento o en determinadas poblaciones de riesgo como el paciente obeso mórbido^{5,6}. En los últimos años, ha tomado cada vez más importancia de la pre-oxigenación como estrategia que puede evitar complicaciones mayores en el proceso de intubación^{4,7}.

Algunos autores establecen que en UCI, todas las VA deben consideradas *a priori* como VAD⁸. La definición de VAD no está bien establecida pero incluye la dificultad en la ventilación con mascarilla, la necesidad de múltiple intentos para intubar, la visión glótica inadecuada o la aparición de complicaciones durante el procedimiento. Esta clasificación de VAD puede verse influenciada por los nuevos instrumentos y equipos que, utilizando los avances tecnológicos, han aparecido en los últimos años y pretenden facilitar el proceso de la intubación. Su utilidad y posicionamiento dentro del protocolo de manejo de la VAD no está bien establecido aunque basándose en la evidencia disponible, el uso del videolarinoscopio se incluye en las guías de práctica clínica para el manejo de la VAD^{9,10}.

Si el empleo de videolarinoscopio se asocia a una mayor tasa de éxito y secundariamente a una menor incidencia de complicaciones durante el procedimiento de intubación que el empleo de la laringoscopia directa tradicional es motivo de una candente controversia. Diversos ensayos clínicos concluyen que el uso de videolarinoscopio facilita la intubación aumentando la tasa de éxitos¹¹, mientras otros no demuestran que su uso se asocie a una mayor tasa de éxito en la intubación^{12,13}. Por otro lado, estudios retrospectivos concluyen que el uso de videolarinoscopio facilita la intubación especialmente en operadores poco experimentados^{14,15}. Por último, señalar que existen diferentes tipos de videolarinoscopios con distintos diseños lo cual se hace que su rendimiento especialmente en caso de VAD sea diferente y no puedan ser considerados equivalentes¹⁶. Otros dispositivos de rescate se emplean cuando falla la laringoscopia convencional, siendo el fibrobroncoscopio flexible uno de los más empleados aunque generalmente tras el videolarinoscopio¹⁷.

OBJETIVOS

Objetivo primario

Conocer la prevalencia y factores de riesgo de complicaciones mayores en el proceso de intubación de pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos.

Objetivos secundarios

Conocer la prevalencia y factores de riesgo de complicaciones no mayores en el proceso de intubación de pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos.

Conocer el uso de los métodos de pre-oxigenación, su frecuencia de empleo y su asociación con el desarrollo de complicaciones mayores y menores.

Conocer la frecuencia de uso del videolaringoscopio para realizar la intubación y los factores que determinan su empleo.

Determinar si ajustando por variables confusoras, el uso de videolaringoscopio se asocia a menor incidencia de complicaciones mayores y no mayores comparado por la laringoscopia convencional.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional, prospectivo y multicéntrico.

Duración del estudio: seis meses (a definir en cada unidad dentro del periodo de estudio).

Periodo del estudio: 1 abril 2019 a 30 de junio de 2020.

Criterios de inclusión

Pacientes intubados en las Unidades de Cuidados Intensivos participantes.

Criterios de exclusión

Intubaciones llevadas a cabo en otras aéreas diferentes de la UCI.

Pacientes menores de 18 años.

VARIABLES A RECOGER

Variables demográficas

Tipo de paciente

Índice de Masa Corporal

Gravedad al ingreso en UCI (APACHE II)

Comorbilidades

Motivo ingreso en UCI

Motivo de intubación

Escalas predictoras: Escala Macocha,

Situación momento de la intubación: Operador, Modo de pre-oxigenación.

Uso de maniobra de Sellik o maniobra BURP.

Posición "en rampa"

Tipo de dispositivo utilizado para la intubación. Orden de su uso.

Escenario No Intubable/No Oxigenable (NINO)

Fármacos usados. Dosis

Complicaciones mayores: Se consideran complicaciones mayores a:

- Parada cardiaca (asistolia, bradicardia o arritmia ventricular con presión arterial).

- Hipoxemia

- Hipotensión grave.

- Lesión cervical

- Muerte

Otras Complicaciones. Se considerarán como tales:

- Intubación difícil (> 2 intentos)

- Arritmia ventricular

- Arritmia supraventricular que requiere intervención.

- Intubación esofágica

- Aspiración pulmonar

- Atelectasia (Rx)

- Neumotórax/Enfisema

- Lesiones dentales

- Lesión vascular

- Hemorragia local

Alta o fallecimiento en la Unidad y hospital

Fallecimiento relacionado con la intubación.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresarán como medianas (percentil 25-75) y las variables categóricas como porcentajes. La significación estadística se determinará

usando el test de T- student y U de Mann - Withney para comparar variables continuas y el de chi-cuadrado o test exacto de Fisher para las variables categóricas. La significación estadística se establecerá en $p < 0,05$, y los resultados se expresarán con sus correspondientes intervalos de confianza del 95%.

Se realizará un análisis multivariante para determinar las variables independientemente asociadas con la presentación de complicaciones mayores y no mayores. Para ello, se introducirán todas aquellas variables que en el análisis bivalente presenten una $p < 0,1$.

Calidad de los datos.

Los datos serán aprobados por el investigador responsable de cada centro. Se recomienda que el personal designado por el investigador responsable encargado de la inclusión de datos esté certificado en Buenas Prácticas Clínicas. Todos los datos serán revisados centralmente. Se enviarán alertas para datos perdidos o discrepancias de los mismos. Los datos serán analizados por centro; aquellos que puedan mostrar diferencias significativas con respecto a la media se les solicitará una revisión de los mismos. El estudio dispone de una base de datos *on line* en la plataforma REDCap la cual es una aplicación segura y basada en la web para crear y manipular bases de datos online. Eso permitirá la inclusión de los datos por los investigadores y permita realizar con agilidad análisis intermedios.

Aspectos Éticos y Legales

El estudio contará con la aprobación del Comité de Ética de Investigación Clínica de los hospitales participantes. La necesidad de obtener consentimiento informado será evaluada por cada uno de los CEIC. Se recogerá toda la información de manera confidencial de acuerdo con lo que establece la L.O. 15/1999, de 13 Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. El estudio y los objetivos específicos planteados serán registrados en ClinicalTrials.gov.

Política de publicación y Autorías

Los principales resultados del estudio INTRUPROS serán publicados en una revista internacional incluida en el *Journal of Citation Records*. En el mismo firmarán como autores los miembros de Comité Director. Además, firmará un autor por cada uno de los tres hospitales que más casos incluyan en el estudio. Si hubiera dos o más hospitales que hayan incluido el mismo número de casos, firmará un autor por cada uno estos hospitales que han aportado igual número de casos. Todos los demás participantes del estudio serán incluidos en la sección de "Otros participantes".

Además, se enviarán comunicaciones a congresos científicos nacionales e internacionales. En este caso se procurará que haya representación del mayor número de hospitales participante.

Cualquier investigador participante puede proponer un análisis adicional o sub-estudio diferente a los incluidos en los objetivos de este proyecto, debiendo enviar la propuesta para la aprobación del Comité Científico. El compromiso será la publicación de este sub-estudio en una revista científica con las características antes señaladas además de la posibilidad de enviar comunicaciones a congresos. Los autores de esta publicación serán: el investigador responsable de este sub-estudio, dos otros investigadores que participen en este sub-análisis, el Comité Científico y un autor por cada uno de los tres hospitales que más casos incluyan en el sub-estudio.

ANEXO I. DEFINICIONES

1. Datos Demográficos

APACHE II en las primeras 24h (ver Anexo II)

Peor puntuación de la escala APACHE II en las primeras 24 h de estancia en UCI.

SOFA día Ingreso (ver Anexo II)

Peor puntuación de la escala SOFA en las primeras 24 h de estancia en UCI.

SOFA día Intubación (ver Anexo II)

Peor puntuación de la escala SOFA el día de la intubación.

Fecha de ingreso UCI

Fecha de ingreso en la UCI

Fecha alta UCI

Incluir fecha de alta/exitus de UCI

Fecha alta hospital

Incluir fecha de alta/exitus de hospital

Tipo de Ingreso

Señalar SOLO UNO de los siguientes.

- Paciente medico: No cirugía previa al ingreso.
- Cirugía programada: Cuando la cirugía fue programada por lo menos con 24 horas antes de antelación en los 7 días previos al ingreso en UCI.
- Cirugía urgente: Se entiende por urgente cuando la cirugía se realizó dentro de las primeras 24 horas de su indicación. Incluye los pacientes que requiriendo cirugía urgente, ingresan en UCI para su estabilización preoperatoria y/o control postoperatorio
- Trauma: Cuando el ingreso en UCI fue la consecuencia de un traumatismo abierto o cerrado en un paciente con o sin intervención quirúrgica.
- Coronario: Incluye todas las enfermedades coronarias agudas.
- Quemado: Cuando el ingreso en UCI fue la consecuencia quemadura en un paciente con o sin intervención quirúrgica.

Comorbilidades

Se definen según escala APACHE II a lo que se ha añadido "Antecedente conocido de VAD"

- EPOC: Enf. vascular crónica con severa incapacidad física o hipoxemia, hipercapnia, poliglobulia; Hipertensión pulmonar de mas 40 mmHg.
- Insuficiencia Cardíaca: clase 4 de la NYHA
- Insuficiencia renal crónica: Paciente en Hemodiálisis crónica
- Cirrosis: cirrosis demostrada por biopsia; hipertensión portal documentada; episodios anteriores de HDA por Hip. Portal; episodios previos de insuficiencia hepática y/o encefalopatía o coma hepático.
- Antecedente conocido de VAD: Constancia en la historia clínica de dificultad de intubación en intento previo o Mallampati > 2.

Motivo ingreso

Señalar SOLO UNO. La causa principal que haya motivado el ingreso en UCI.

Motivo de Intubación

Señalar SOLO UNO. La causa principal que haya motivado la intubación

2. Pre-Intubación

Intubación en las 2 últimas semanas

El paciente ha estado intubado al menos 24 h en las últimas dos semanas.

Fecha de la extubación

Incluir fecha de extubación SI el paciente ha estado intubado al menos 24 h en las últimas dos semanas.

Vasopresores

El paciente recibe en el momento de la intubación algún fármaco vasopresor (dopamina, dobutamina, noradrenalina o adrenalina)

Ventilación mecánica no invasiva

El paciente se encuentra con VMNI cuando se procede a intubación

Oxigenoterapia nasal de alto flujo (ONAF)

El paciente se encuentra con ONAF cuando se procede a intubación.

Nutrición enteral en las últimas 24h

El paciente ha recibido nutrición enteral en las últimas 24 horas al menos 1 hora.

Horas suspensión nutrición enteral

Solo en caso de haber estado con Nutrición Enteral en las últimas 24 h, anotar las horas transcurridas desde la suspensión de la NE y la intubación.

Nivel de conciencia_GCS (Ver Anexo II)

Peor valor de la escala Glasgow registrado en los 60 minutos previos a la intubación.

Constantes pre-intubación

Anotar el peor valor registrado en los 60 minutos previos a la intubación: frecuencia respiratoria (respiraciones/min), TAM (mm Hg) y SatO2 (por pulsioximetría).

Pre-oxigenación

En todos los siguientes, se marcará SI en caso de que se haya empleado en esta intubación o bien NO si no ha sido empleado. Puede aparecer SI en más de un procedimiento si se comenzó por uno de ellos y se cambio a otro por cualquier motivo.

- con Ambú
- con ONAF
- con VMNI
- otros

Operador

Se marcará si ha participado un médico adjunto (intensivista), o un residente (de Medicina Intensiva o de otra especialidad que rote por la UCI).

Nº laringoscopias

Número total de laringoscopias realizadas independientemente de quien haya sido el operador. Se incluyen tanto las realizadas con laringoscopio convencional como por videolaringoscopia.

Posición “en rampa”

Elevación de la cabeza, el cuello y la parte alta del tórax en un ángulo de 20 a 30° por sobre el resto del tronco con alineación del meato auditivo externo y el hueco supraesternal.

Secreciones/sangre/vómitos orofaríngeos

Visualización de secreciones abundantes, sangre o vómitos en orofaríngeos

Fiador

Si se ha empleado Fiador o guía maleable que se introduce en el interior del tubo en alguno de los intentos de intubación. Marcar SI aunque solo se haya empleado en un intento (si hubo varios).

Maniobra de Sellick (Ver Anexo II)

Si se ha realizado Compresión cricoidea o Maniobra de Sellick en al menos uno de los intentos de intubación (si hubo varios).

Maniobra BURP (Ver Anexo II).

Si se ha realizado Maniobra BURP en al menos uno de los intentos de intubación (si hubo varios).

Cormack-Lehane (Ver Anexo II).

Anotar Escala Cormack-Lehane

Necesidades para intubación

En todos los siguientes, se marcará SI en caso de que se haya empleado en esta intubación o bien NO si no ha sido empleado.

- Laringoscopio
- Mascarilla Laríngea
- Videolaringoscopio Glidescope
- Videolaringoscopio McGrath
- Videolaringoscopio Airtraq
- Videolaringoscopio Pentax AWS
- Videolaringoscopio C-TRACH
- Fibrobroncoscopio
- Intubación retrograda
- Cricotiroidotomía
- Traqueotomía
- Uso Guía Frova

Orden utilización dispositivos

Poner el orden en que se utilizaron los dispositivos. Deben ponerse orden de utilización en todos los dispositivos marcados como SI en el apartado anterior. No cumplimentar en aquéllos en que en el anterior apartado se marcó NO.

Escenario NINO

Escenario No Intubable/No Oxigenable (NINO): Cuando han fracasado el intento de manejar la Vía Aérea mediante la intubación traqueal, la ventilación con mascarilla facial y con dispositivo supra-glótico.

Fármacos usados para intubación

En todos los siguientes fármacos, se marcará SI en caso de que se haya empleado en esta intubación o bien NO si no ha sido empleado.

Dosis fármacos intubación

Se anotarán las dosis totales de fármacos empleadas durante el procedimiento de intubación. Todas se anotarán en mg excepto fentanilo que se hará en microgramos.

3. Post-Intubación

Variables postintubación (peor valor en los 30 min post IOT)

Anotar el peor valor registrado en los 30 minutos siguientes a la intubación: frecuencia respiratoria (respiraciones/min), TAM (mmHg) y SatO₂ (por pulsioximetría).

Complicaciones mayores:

En todas las siguientes complicaciones mayores, se marcará SI en caso de que haya ocurrido en esta intubación o bien NO si no ha ocurrido.

- Parada cardiaca: asistolia, bradicardia o arritmia ventricular con presión arterial no cuantificable dentro de los 30 minutos posteriores a la intubación, lo que requiere reanimación cardiopulmonar.
- Hipoxemia grave (definida por nadir de saturación <80% o disminución de la saturación > 10% en caso de saturación máxima antes de la intubación <90%)
- Hipotensión grave definida como presión arterial sistólica <65 mm Hg registrado al menos una vez o <90 mm Hg duradera 30 min a pesar de 500-1.000 mL de carga con cristaloides o disminución de PAS > 20% si <65 mm Hg antes de la intubación o que requieren introducción o aumento de dosis > 30% del soporte vasoactivo previa.
- Lesión cervical: Lesión medular comprobada mediante prueba de imagen y atribuible a la intubación.
- Muerte: Fallecimiento del paciente dentro de los 60 minutos posteriores a la intubación.

Otras Complicaciones.

En todas las siguientes complicaciones moderadas o menores, se marcará SI en caso de que haya ocurrido en esta intubación o bien NO si no ha ocurrido.

- Intubación difícil: Necesidad de más de 2 intentos de intubación, independientemente de la experiencia del operador (> 2 intentos)
- Arritmia ventricular observadas en el monitor y que requiere intervención farmacológica y/o cardioversión.
- Arritmia supraventricular observadas en el monitor y que requiere intervención farmacológica y/o cardioversión.
- Intubación esofágica: Introducción en el esófago del tubo traqueal durante los intentos de intubación.
- Aspiración pulmonar: El operador presencia la broncoaspiración durante el procedimiento.
- Atelectasia (Rx): Imagen de atelectasia parcial o completa en la Rx de Tórax realizada tras intubación y que no existía con anterioridad.
- Neumotórax/Enfisema: Imagen de neumotórax/enfisema en la Rx de Tórax realizada tras intubación y que no existía con anterioridad.
- Lesiones dentales: Rotura o desplazamiento de al menos una pieza dentaria en relación con el procedimiento.

- Hemorragia local: Hemorragia en boca, encía o labios como consecuencia de la intubación.

ANEXO II. ESCALAS

APACHE II

Puntuación APACHE II									
APS	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Tª rectal (°C)	> 40,9	39-40,9		38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 30
Pres. arterial media	> 159	130-159	110-129		70-109		50-69		< 50
Frec. cardíaca	> 179	140-179	110-129		70-109		55-69	40-54	< 40
Frec. respiratoria	> 49	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		< 6
Oxigenación: Si FiO2 ≥ 0.5 (AaDO2) Si FiO2 ≤ 0.5 (paO2)	> 499	350-499	200-349		< 200				
					> 70	61-70		56-60	< 56
pH arterial	> 7,69	7,60-7,69		7,50-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
Na plasmático (mmol/l)	> 179	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	< 111
K plasmático (mmol/l)	> 6,9	6,0-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3,0-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina * (mg/dl)	> 3,4	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		< 0,6		
Hematocrito (%)	> 59,9		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		< 20
Leucocitos (x 1000)	> 39,9		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		< 1
Suma de puntos APS									
Total APS									
15 - GCS									
EDAD	Puntuación	ENFERMEDAD CRÓNICA		Puntos APS (A)	Puntos GCS (B)	Puntos Edad (C)	Puntos enfermedad previa (D)		
≤ 44	0	Postoperatorio programado	2						
45 - 54	2	Postoperatorio urgente o Médico	5						
55 - 64	3			Total Puntos APACHE II (A+B+C+D)					
65 - 74	5			Enfermedad crónica:					
≥ 75	6			Hepática: cirrosis (biopsia) o hipertensión portal o episodio previo de fallo hepático Cardiovascular: Disnea o angina de reposo (clase IV de la NYHA) Respiratoria: EPOC grave, con hipercapnia, policitemia o hipertensión pulmonar Renal: diálisis crónica Inmunocomprometido: tratamiento inmunosupresor inmunodeficiencia crónicos					

SOFA

Escala SOFA Sepsis/related Organ Failure Assessment

	0	1	2	3	4
Respiración PaO2/FiO2 (mm Hg) o SaO2/FiO2	>400	<400 221-301	<300 142-220	<200 67-141	<100 <67
Coagulación Plaquetas 103 /mm3	>150	<150	<100	<50	<20
Hígado Bilirrubina (mg/dL)	<1,2	1,2-1,9	2,9-5,9	6,0-11,9	>12,0
Cardiovascular Tensión arterial	PAM ≥70 mmHg	PAM <70mmHg	Dopamina a <5 o dobutamina a cualquier dosis	Dopamina a dosis de 5,1-15 o Epinefrina a ≤ 0,1 o Norepinefrina a ≤ 0,1	Dopamina a dosis de >15 o Epinefrina > 0,1 o Norepinefrina a > 0,1
Sistema Nervioso Central Escala de Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	<6
Renal Creatinina (mg/dL) o flujo urinario (mL/d)	<1,2	1,2-1,9	2,0-3,4	3,5-4,9 <500	>5,0 <200

European Society of Intensive Care Medicine y de la Society of Critical Care Medicine JAMA 2016

GASGOW COMA SCALE

Respuesta apertura ocular	
Espontánea	4
A órdenes verbales	3
A estímulo doloroso	2
No hay respuesta	1
Respuesta verbal	
Orientada	5
Confusa	4
Palabras inapropiadas	3
Sonidos incomprensibles	2
No hay respuesta	1
Mejor respuesta motora	
Obedece órdenes	6
Localiza el dolor	5
Retira al dolor	4
Flexión anormal	3
Respuesta en extensión	2
No movimientos	1

ESCALA MACOCHA (modificada)

Mallampati III-IV	5
Apnea obstructiva del sueño	2
Cuello rígido	1
Oral (apertura reducida < 3 cm)	1
Coma	1
Hipoxia severa (SpO < 80%)	1
Intensivista (no serlo)	1

MANIOBRA DE SELICK (Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anaesthesia. Lancet, 2 (7199); 1961, 404-406
Compresión cricoidea

MANIOBRA BURP (Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a BURP. Can J Anaesth 1993; 40:279-82).

Desplazamiento de la laringe en tres direcciones específicas:

- a) Posterior en contra de la columna cervical
- b) Hacia arriba conforme fuera posible
- c) Desplazamiento a la derecha

El nombre de la maniobra BURP proviene de un acrónimo en inglés de Backward (Hacia atrás), Upward (Hacia arriba), Rightward Pressure (Desplazamiento y presión a la derecha).



CORMACK-LEHANE

Grado I: Se ve toda la glotis

Grado II: Se ve sólo la parte posterior de la glotis

Grado III: Se ve únicamente la epiglotis

Grado IV: No se reconoce ninguna estructura glótica

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ 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, multiple-center study. *Crit Care Med* 2006; 34: 2355-61.
- ² Simpson GD, Ross MJ, McKeown DW, Ray DC. Tracheal intubation in the critically ill: a multi-centre national study of practice and complications. *Br J Anaesth.* 2012; 108: 792-9.
- ³ Badia M, Montserrat N, Serviá L, Baeza I, Bello G, Vilanova J, et al. Severe complications of orotracheal intubation in the Intensive Care Unit: An observational study and analysis of risk factors. *Med Intensiva* 2015; 39: 26-33.
- ⁴ De Jong A, Rolle A, Molinari N, Paugam-Burtz C, Constantin JM, Lefrant JY, Asehnoune K, Jung B, Futier E, Chanques G, Azoulay E, Jaber S. Cardiac Arrest and Mortality Related to Intubation Procedure in Critically Ill Adult Patients: A Multicenter Cohort Study. *Crit Care Med* 2018; 46: 532-539.
- ⁵ Menon N, Joffe AM, Deem S, Yanez ND, Grabinsky A, Dagal AH, et al. Occurrence and complications of tracheal reintubation in critically ill adults. *Respir Care* 2012; 57: 1555-63.
- ⁶ De Jong A, Molinari N, Pouzeratte Y, Verzilli D, Chanques G, Jung B, et al. Difficult intubation in obese patients: incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *Br J Anaesth* 2015; 114: 297-306.
- ⁷ Miguel-Montanes R, Hajage D, Messika J, Bertrand F, Gaudry S, Rafat C, Labbé V, Dufour N, Jean-Baptiste S, Bedet A, Dreyfuss D, Ricard JD. Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy to prevent desaturation during tracheal intubation of intensive care patients with mild-to-moderate hypoxemia. *Crit Care Med* 2015; 43(3):574-83.
- ⁸ Lapinsky SE. Endotracheal intubation in the ICU. *Crit Care* 2015 19(1), 258.
- ⁹ Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al (2013). Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013; 118: 251-70
- ¹⁰ Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anesth* 2018 (en prensa)
- ¹¹ Silverberg MJ, Li N, Acquah SO, Kory PD. Comparison of video laryngoscopy versus direct laryngoscopy during urgent endotracheal intubation: a randomized controlled trial. *Crit Care Med* 2015; 43(3):636-41.
- ¹² Janz DR, Semler MW, Lentz RJ, Matthews DT, Assad TR, Norman BC, Keriwala RD, Ferrell BA, Noto MJ, Shaver CM, Richmond BW, Zinggeler Berg J, Rice TW; Facilitating Endotracheal intubation by Laryngoscopy technique and apneic Oxygenation Within the ICU Investigators and the Pragmatic Critical Care Research Group. Randomized Trial of Video Laryngoscopy for Endotracheal Intubation of Critically Ill Adults. *Crit Care Med* 2016; 44: 1980-1987.
- ¹³ Lascarrou JB, Boisrame-Helms J, Bailly A, Le Thuaut A, Kamel T, Mercier E, Ricard JD, Lemiale V, Colin G, Mira JP, Meziani F, Messika J, Dequin PF, Boulain T, Azoulay E, Champigneulle B, Reignier J; Clinical Research in Intensive Care and Sepsis (CRICS) Group. Video Laryngoscopy vs Direct Laryngoscopy on Successful First-Pass Orotracheal Intubation Among ICU Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2017; 317: 483-493.
- ¹⁴ Mosier JM, Whitmore SP, Bloom JW, Snyder LS, Graham LA, Carr GE, Sakles JC. Video laryngoscopy improves intubation success and reduces esophageal intubations compared to direct laryngoscopy in the medical intensive care unit. *Crit Care* 2013; 17(5):R237.
- ¹⁵ Park SO, Kim JW, Na JH, Lee KH, Lee KR, Hong DY, Baek KJ. Video laryngoscopy improves the first-attempt success in endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation among novice physicians. *Resuscitation* 2015; 89:188-94.

¹⁶ Kleine-Brueggeney M, Greif R, Schoettker P, Savoldelli GL, Nabecker S, Theiler LG. Evaluation of six videolaryngoscopes in 720 patients with a simulated difficult airway: a multicentre randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 2016;116: 670-9.

¹⁷ Aziz MF, Brambrink AM, Healy DW, Willett AW, Shanks A, Tremper T, Jameson L, Ragheb J, Biggs DA, Paganelli WC, Rao J, Epps JL, Colquhoun DA, Bakke P, Kheterpal S. Success of Intubation Rescue Techniques after Failed Direct Laryngoscopy in Adults: A Retrospective Comparative Analysis from the Multicenter Perioperative Outcomes Group. *Anesthesiology*. 2016; 125: 656-66.