

## Secuencia rápida de inducción e intubación: una revisión narrativa

Valeria Martínez Hurtado<sup>1</sup> , Mario Andrés Zamudio Burbano<sup>2</sup> , Mateo Aristizábal Hincapié<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Médica y cirujana, residente de anestesiología y reanimación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Magíster en epidemiología clínica, especialista en anestesiología y reanimación, docente, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Anestesiólogo, Hospital Alma Máter de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>3</sup> Médico y cirujano de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

### INFORMACIÓN ARTÍCULO

#### PALABRAS CLAVE

Intubación e Inducción de Secuencia Rápida;  
Intubación Intratraqueal;  
Medicina de Emergencia;  
Manejo de la Vía Aérea.

**Recibido:** junio 23 de 2022

**Aceptado:** noviembre 4 de 2022

#### Correspondencia:

Valeria Martínez Hurtado;  
valeria.martinez@udea.edu.co

**Cómo citar:** Martínez-Hurtado V, Zamudip-Burbano MA, Aristizábal-Hincapié M. Secuencia rápida de inducción e intubación: una revisión narrativa. *Iatreia* [Internet]. 2023 Oct-Dic;36(4):507-524. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.206>



Copyright: © 2023

Universidad de Antioquia.

### RESUMEN

A pesar de los avances tecnológicos y el desarrollo de habilidades no técnicas, las muertes prevenibles por fallas en el manejo avanzado de la vía aérea aún son un problema en la atención del paciente inestable. Una de las estrategias descritas para mejorar el porcentaje de éxito de la intubación al primer intento, y posiblemente disminuir complicaciones, es la secuencia rápida de inducción e intubación, una intervención compleja que requiere preparación del personal de salud. Desde su descripción original han existido profundizaciones, nuevas intervenciones y cambios, por lo que existe la necesidad de hacer una síntesis de estas evidencias.

En este artículo se presenta una revisión narrativa sobre el tema basada en una búsqueda no sistemática, la cual resultó en una aproximación a las acciones e intervenciones más representativas a criterio de los autores, resaltando la valoración de la vía aérea, la preparación de los equipos críticos, el adecuado posicionamiento según el tipo de población, las estrategias de preoxigenación, la preestabilización de la causa subyacente, el resumen de los medicamentos inductores y relajantes neuromusculares, las estrategias alternas de intubación, como la videolaringoscopia, y los cuidados posintubación, que incluyen la estrategia de fijación de doble vector y parámetros iniciales de ventilación.

# Rapid Sequence Induction and Intubation: A Narrative Review

Valeria Martínez Hurtado<sup>1</sup> , Mario Andrés Zamudio Burbano<sup>2</sup> , Mateo Aristizábal Hincapié<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Physician, anesthesiology resident, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Master of clinical epidemiology, specialist in anesthesiology. Professor, Faculty of Medicine, Universidad de Antioquia. Anesthesiologist, Hospital Alma Máter de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>3</sup> Physician, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

## ARTICLE INFORMATION

### KEYWORDS

Airway Management;  
Emergency Medicine;  
Intubation, Intratracheal;  
Rapid Sequence Induction and Intubation

**Received:** June 23, 2022

**Accepted:** November 4, 2022

### Correspondence:

Valeria Martínez Hurtado;  
valeria.martinez@udea.edu.co

**How to cite:** Martínez-Hurtado V, Zamudip-Burbano MA, Aristizábal-Hincapié M. Rapid Sequence Induction and Intubation: A narrative Review. *Iatreia* [Internet]. 2023 Oct-Dec;36(4):507-524. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.206>



Copyright: © 2023

Universidad de Antioquia.

## ABSTRACT

Despite technological advancements and the development of non-technical skills, preventable deaths due to failures in advanced airway management remain an issue in the care of unstable patients. One of the strategies described to enhance first-attempt intubation success rates and potentially reduce complications is rapid sequence induction and intubation, a complex intervention requiring healthcare personnel preparedness. Since its original description, there have been deeper insights, new interventions, and modifications, warranting a synthesis of this evidence.

This article presents a narrative review on the topic based on a non-systematic search, resulting in an approach to the most representative actions and interventions according to the authors' judgment. It emphasizes airway assessment, critical team preparation, appropriate positioning based on population type, preoxygenation strategies, underlying cause pre-stabilization, summary of induction and neuromuscular blocking agents, alternative intubation strategies like videolaryngoscopy, and post-intubation care including the dual vector fixation strategy and initial ventilation parameters.

## INTRODUCCIÓN

Distintos estudios de análisis de demandas en anestesiología y análisis de eventos adversos asocian las fallas en el manejo de la vía aérea con la muerte y el daño cerebral permanente prevenibles (1-2).

A pesar de que se ha propuesto que las lesiones y las muertes asociadas al manejo de la vía aérea deben ser consideradas como eventos de no ocurrencia (3), un estudio observacional histórico realizado durante 20 años encontró que el 31% de los errores prevenibles que llevaron a una muerte no esperada se debieron a fallas en el manejo de la vía aérea, en especial la oportunidad del manejo avanzado (4). Análisis de demandas por aspiración pulmonar perioperatoria concluyen que la segunda causa de estas, en un 33% de los casos, fue no haber realizado una adecuada secuencia rápida de inducción e intubación (SRII) (5).

La SRII fue propuesta en 1970. La descripción clásica incluyó preoxigenación por dos minutos, uso de tiopental y succinilcolina, aplicación de presión cricoidea, un periodo de no ventilación con máscara facial y finalmente la intubación usando un tubo con neumotaponador (6). Con el pasar de los años, cada uno de esos componentes ha sido cuestionado y profundizado, por lo que la descripción ha sufrido cambios, lo que lleva a la necesidad de síntesis de las evidencias disponibles. Se realiza una revisión narrativa con este propósito.

## METODOLOGÍA

### Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda no sistemática en las bases de datos Medline, Embase y CENTRAL, con los términos Mesh *Rapid Sequence Induction and Intubation, Intratracheal Intubation, Ketamine, Etomidate, Propofol, Midazolam, Succinylcholine, Rocuronium, Emergency Medical Services, Emergency Medicine, y Airway Management*. Se completó con una búsqueda de referencias y otras fuentes consideradas por los autores como relevantes.

## DEFINICIÓN

La SRII es una estrategia basada en la administración de relajación neuromuscular e inducción a dosis plenas, con el objetivo de disminuir complicaciones derivadas de la broncoaspiración, apnea y respuesta autonómica, y mejorar las condiciones de manejo avanzado de la vía aérea. Si bien la elección del inductor y su dosis dependerá del contexto clínico del paciente, el uso de dosis plenas de los medicamentos, en especial del relajante neuromuscular, es lo que disminuye el tiempo de latencia de sus efectos y permite acortar el tiempo hasta la intubación traqueal.

## INDICACIONES

La SRII está indicada en escenarios de pérdida de la protección o permeabilidad de la vía aérea, deterioro de la ventilación u oxigenación y en aquellos casos en que se anticipe su pérdida y exista un alto riesgo de broncoaspiración. Entre las indicaciones más comunes se encuentran los trastornos neurológicos agudos asociados o no a trauma o intoxicación, la falla ventilatoria inminente por trastornos obstructivos sin respuesta al manejo inicial y, en el escenario perioperatorio, el paciente sin ayuno que requiere una intervención quirúrgica urgente (7).

## CONTRAINDICACIONES

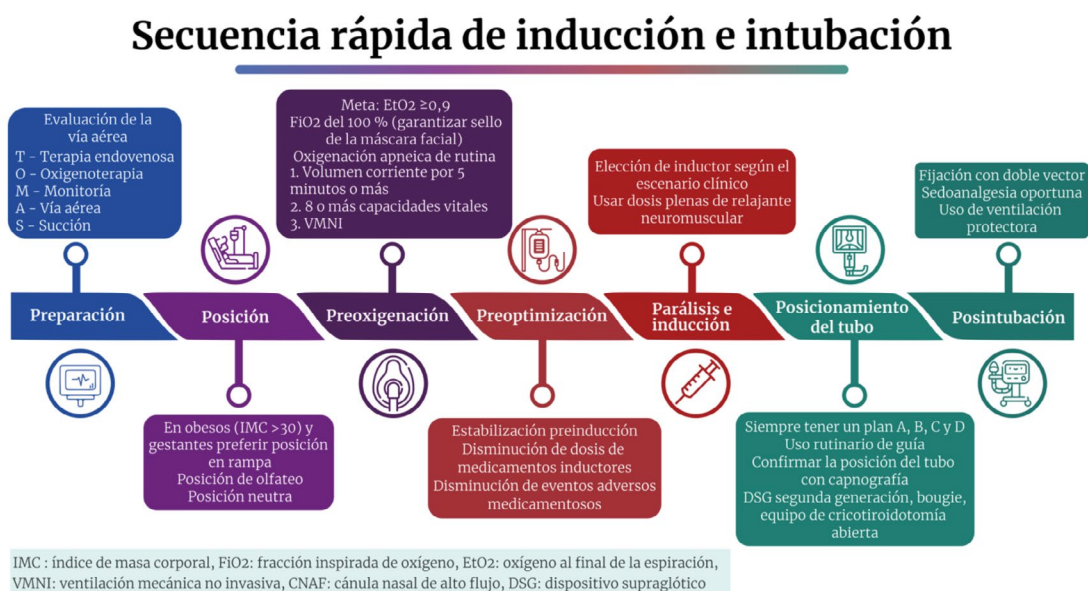
Las contraindicaciones para la SRIL son condiciones relativas. En el paciente con claros predictores de vía aérea difícil (VAD) anticipada, el abordaje más seguro será la intubación orotraqueal con el paciente despierto, dado que a menudo no hay posibilidad de que las técnicas convencionales sean exitosas, por lo que se recomienda no utilizar la inducción y relajación en estos pacientes. En caso de que sea necesario actuar de manera emergente ante una falla ventilatoria inminente en pacientes con VAD, se recomienda la *doble configuración*. Esta estrategia consiste en tener, además de la SRIL, toda la preparación en mesa para las maniobras de una técnica translaríngea abierta tipo cricotiroidotomía abierta (8-9).

Por otro lado, la SRIL no estaría indicada en caso de pérdida de la ventilación con colapso de la vía aérea, es decir, cuando se da una situación de no ventilación y no oxigenación, donde debe realizarse una cricotiroidotomía inmediata ante el alto riesgo de daño cerebral permanente y muerte (8,10).

Finalmente, esta estrategia no estaría indicada en el escenario de intubación *crash* o vía aérea *crash*, que se aplica a pacientes sin respuesta, con función cardiopulmonar deteriorada o ausente (paro cardiopulmonar) o cercanos a la muerte, quienes no pueden mantener por sí mismos la ventilación y oxigenación y se encuentran con alteración del estado de conciencia y con pérdida de la contracción muscular (11).

## PANORAMA GENERAL Y PASOS

Como estrategia didáctica se ha utilizado la mnemotecnia de *las siete P*, compuesta por distintos puntos que ayudan a recordar los pasos a seguir en una SRIL (ver Figura 1).



**Figura 1. Panorama general de la SRIL.**

Fuente: elaboración propia

## Preparación

Este paso comienza con la adquisición de conocimientos, inicialmente teóricos y posteriormente prácticos, en simulación y en el paciente real. Requiere, además, de la identificación de necesidades de insumos y medicamentos a partir del conocimiento del funcionamiento del servicio de trabajo, incluso antes de enfrentarse al paciente, con el fin de disminuir las complicaciones y aumentar la probabilidad de éxito al primer intento. Entre los equipos que se debe tener preparados se describen:

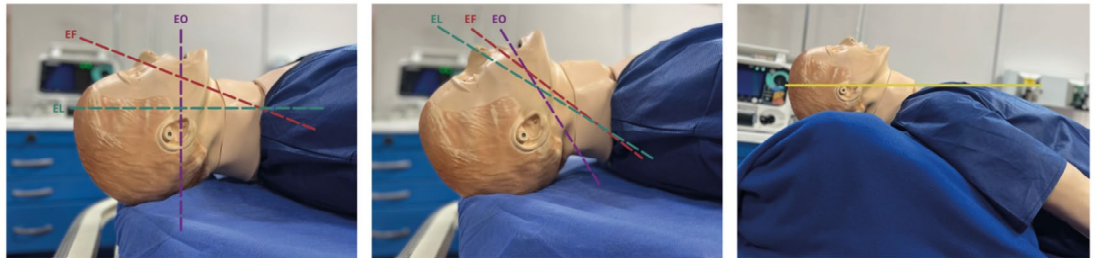
- Terapia endovenosa: accesos venosos permeables verificados y medicamentos requeridos.
- Oxigenoterapia: fuentes de oxígeno, equipos para administrar preoxigenación y ventilación con presión positiva, por ejemplo: bolsa autoinflable con reservorio y conexión a oxígeno, Ayre Rees o máquina de anestesia con circuito y máscara facial según el tipo de paciente.
- Monitoría enfocada en identificación de las complicaciones: en un estudio multicéntrico de 29 países en el que se incluyeron 3659 pacientes sometidos a intubación de urgencia, el 45,2% experimentó al menos un evento adverso mayor periintubación. El evento predominante fue la inestabilidad cardiovascular, observada en el 42,6% de todos los pacientes sometidos a intubación de urgencia, seguido de hipoxemia grave (9,3%) y paro cardíaco (3,1%) (12). Se ha reportado taquicardia en el 32,7% y bradicardia en 5,2% de los pacientes (13). Se ha encontrado, además, un porcentaje de éxito al primer intento de intubación de solo el 84,1% (IC 95% 80,1 - 87,4), intubación esofágica en el 3,5%, requerimiento de tres o más intentos de intubación en el 0,8% y necesidad de cricotiroidotomía en 0,3% de los pacientes (14). Dada la frecuencia de las complicaciones, se sugiere contar de forma rutinaria con monitoría no invasiva de la presión arterial, pulsioximetría continua, cardioscopio y capnografía para verificación de la intubación.
- Equipos de aspiración: incluye aspiradores portátiles o de red de gases medicinales y el uso de cánulas no susceptibles de colapso, como la cánula de Yankauer.
- Dispositivos para el manejo de la vía aérea: laringoscopio con baterías y probado, tubos oro-traqueales de distintos tamaños, cánulas oro- y nasofaríngeas y los equipos usados en técnicas alternativas (dispositivo supraglótico de segunda generación, videolaringoscopia, coadyuvantes de intubación tipo Frova® y equipo para cricotiroidotomía abierta: bisturí de hoja 10, tubo 6 mm y Bougie).
- La evaluación inicial del paciente: debe hacerse en todos los casos, tanto del estado clínico que lo lleva a tener indicación de SRII como la evaluación de la vía aérea.

Es necesario tener en cuenta aquellas situaciones especiales que suponen de entrada una VAD: alteraciones anatómicas (malformaciones craneofaciales, tumores), cambios posradioterapia de cabeza y cuello, apertura oral <2 cm, inmovilidad cervical, antecedente de VAD y presencia de dos o más predictores menores (15).

En un examen físico rápido se sugiere buscar aquellos otros predictores clínicos que en mayor o menor medida se asocian a VAD: test de mordida del labio superior clase 3 (LR positivo 14, IC 95% 8,9 - 22), distancia hiomentoniana reducida (LR positivo 6,4, IC 95% 4,1 - 10), retrognatia subjetiva o mandíbula <9 cms (LR positivo 6, IC 95% 3,1 - 11), protrusión mandibular limitada (LR positivo 5,5, IC 95% 2,1 - 15), movilidad cervical reducida (LR positivo 4,2, IC 95% 1,9 - 9,5), distancia esternomentoniana reducida (LR positivo 4,1 IC 95% 2,7 - 6,1), Mallampati modificado ≥III (LR positivo 4,1, IC 95% 3 - 5,6) y distancia tiromentoniana reducida (LR positivo 3,3 IC 95% 2,4 - 4,4) (16). Ninguno de estos ofrece suficiente precisión diagnóstica como para descartar o confirmar la presencia de una VAD como predictor único, por lo que se deben aplicar de forma conjunta.

## Posición

Se puede considerar un paso previo a la preoxigenación, porque ayudará a mejorar la misma, así como la ventilación del paciente (Figura 2).



**Figura 2. Posiciones.**

De izquierda a derecha, posición neutra, olfateo y rampa. EO: eje oral (morado), EF: eje faríngeo (rojo), EL: eje laríngeo (verde). Línea amarilla: la posición de rampa tiene como objetivo alinear el eje del conducto auditivo externo con el esternón en el plano horizontal. Fotografías tomadas en el laboratorio de simulación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia.

Fuente: elaboración propia

### Posición de olfateo

Clásicamente se ha recomendado como la posición óptima para la laringoscopia directa en la mayoría de los pacientes, pues teóricamente permite alineación de los tres ejes (oral, faríngeo y laríngeo, señalados en la Figura 2) y mejora la visualización glótica (17). Se ha demostrado mejor puntuación en la escala de dificultad de la intubación (RR 1,28 IC 95% 1,15 - 1,42,  $p < 0,0001$ ), por lo que sigue vigente (18).

### Posición en rampa

Se comparó la posición en rampa con la posición de olfateo en pacientes adultos en población general, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en cuanto al éxito en el primer intento, intentos de intubación ni visión glótica, por lo que no se recomienda de forma convencional en todos los pacientes (19).

En comparación con la posición supina, es clara la mejoría en términos de ventilación con máscara facial en los pacientes obesos en cuanto al volumen corriente exhalado (media  $\pm$  DE  $9,3 \pm 2,7$  vs.  $7,6 \pm 2,4$  ml/kg;  $p < 0,001$ ). Adicionalmente, varios ensayos clínicos apuntan a que la posición en rampa en pacientes con obesidad mórbida, comparado con la posición de olfateo, mejora la visualización glótica (20-21).

En pacientes críticamente enfermos sí se ha asociado esta posición con una mayor probabilidad de puntuación de Cormack-Lehane, de 1 - 2 (OR 2,05 IC 95% 1,26 - 3,32,  $p = 0,004$ ) y menor probabilidad de puntuación de 3 - 4 (OR 0,49, IC 95% 0,3 - 0,79,  $p = 0,004$ ) (19).

### Posición neutra

Existe soporte en pacientes con SRII en escenarios de trauma cervical (22). Se ha descrito que, en caso de elegir videolaringoscopia como técnica, la posición neutra puede no tener diferencias significativas en comparación con la posición de olfateo en cuanto a dificultad en la intubación ( $p = 0,384$ ). A pesar de que la posición neutra se asoció con menor apertura glótica, tampoco estuvo relacionada con el tiempo de laringoscopia, tiempo de intubación ni porcentaje de éxito al primer intento (23).

### Preoxigenación

Es una técnica de administración previa de oxígeno, cuyo objetivo es aumentar las reservas de este gas y prolongar el tiempo de apnea segura (24). Está indicada en todos los pacientes, especialmente en aquellos críticamente enfermos, urgentes, pediátricos, obesos y gestantes, dadas las condiciones fisiológicas que disminuyen el tiempo de apnea segura (disminución de la capacidad residual funcional, aumento del consumo de oxígeno, anemia, acidosis, enfermedad cardiopulmonar) (25).

El objetivo es alcanzar un oxígeno expirado mayor o igual a 0,9 (26). Para lograrlo, existen distintas técnicas: ventilación con volumen corriente (VVC) por 3 a 5 minutos con flujo de gases frescos (FGF) >5 L/min u 8 ventilaciones profundas durante un minuto con FGF de 10 L/min (25). En todo caso, se debe cumplir con consideraciones técnicas como adosar adecuadamente la máscara y utilizar fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) al 100%. También se ha sugerido realizarlo a través de intercambio ventilatorio de insuflación rápida humedecida transnasal (THRIVE, por su nombre en inglés), que consiste en administrar FiO<sub>2</sub> al 100% por cánula nasal de alto flujo (CNAF) durante 3 minutos a 60 L/min, lo que parece ser tan eficaz como VVC por 3 minutos a 10 L/min (27).

El protocolo original de SRll aconsejaba evitar el uso de ventilación con presión positiva (VPP), por temor a provocar una inflación gástrica que pudiera conducir a aspiración pulmonar; sin embargo, ha existido controversia frente a esta hipótesis. Quienes la refutan argumentan que proporcionar ventilación justo antes de intentar la intubación es esencial para evitar la desaturación, especialmente en aquellos pacientes con poca capacidad residual funcional o alto consumo de oxígeno, que pueden no aprovechar de manera óptima la preoxigenación (28). En un metaanálisis en red publicado en 2019 se encontró que, en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, la ventilación mecánica no invasiva con máscara facial se asocia a menos eventos adversos (OR 0,43 IC 95% 0,21 - 0,87) y menor desaturación (DM 5,53 IC 95% 2,71 - 8,34), al igual que el uso de cánula nasal de alto flujo (29).

La preoxigenación se podría complementar con oxigenación apnéica, que se realiza posteriormente. Esta está descrita a través de varios métodos: cánula nasofaríngea, TRHIVE o cánula nasal simple (NODESAT [nasal oxygen during efforts securing a tube]). En esta última se administra oxígeno por cánula a 3 L/min antes de la preoxigenación convencional y la inducción, para posteriormente mantenerlo a 5 - 15 L/min (30). Un ensayo clínico reciente no encontró diferencias entre estas técnicas en el paciente obeso (apnea segura de 601 (268 - 900) vs. 537 (399 - 808) segundos,  $p = 0,698$  en el grupo de CNAF), lo que supone que las cánulas nasales simples, al estar más disponibles, probablemente serán más costo efectivas (31).

### Preoptimización

Anteriormente se utilizaba el término *premedicación* para este paso. Los trastornos fisiológicos reducen la tolerancia del paciente a los intentos repetidos o prolongados de laringoscopia y, como resultado, la hipoxemia y el deterioro hemodinámico son complicaciones comunes. En ese sentido, se han propuesto distintas estrategias destinadas a optimizar el estado fisiológico del paciente antes y durante la inducción anestésica, esto con tres objetivos principales: disminuir la dosis de medicamentos inductores, disminuir los eventos adversos medicamentosos y la preoptimización del estado hemodinámico (ver Tabla 1).



**Tabla 1. Estrategias de preoptimización**

Estrategia, dosis y presentación	Indicaciones	Observaciones
<b>Disminución de dosis de medicamentos inductores</b>		
<b>Lidocaína</b> 0,5 a 1,5 mg/kg Presentación al 1% y 2%. Ampolla de 10, 20 y 50 ml.	Disminuir el dolor asociado a la administración de propofol (32,33), los cambios hemodinámicos por el uso de medicamentos (34), la intubación (35-37) y los reflejos ocasionados por el manejo de la vía aérea.	Sus efectos son controversiales por la heterogeneidad en las dosis usadas, vías de administración y desenlaces.
<b>Midazolam</b> 0,01 – 0,03 mg/kg Presentación de 5 mg/5 ml y 15 mg/3 ml.	Disminuir las dosis requeridas de inductor. El pretratamiento con midazolam ha mostrado reducir significativamente el requerimiento de dosis de inducción de propofol y el tiempo de inducción, además de la incidencia de los efectos adversos como hipotensión, apnea y dolor por inyección (38).	En pacientes ancianos debe usarse con precaución el pretratamiento con midazolam y remifentanilo porque, a pesar de que disminuye la DE95 del propofol, aumenta la inestabilidad hemodinámica durante la inducción (39).
<b>Fentanilo</b> 2 - 3 µg/kg Presentación de 50 µg/ml ampollas de 10 y 20 ml.	Atenuar la respuesta hemodinámica que acompaña a la laringoscopia y la intubación traqueal con efectividad similar en comparación con otros opioides (40) y con amplia disponibilidad en distintos niveles de atención.	Se ha asociado a un mayor riesgo de hipotensión posintubación (OR 1,87, IC 95%, 1,05 - 3,34, p = 0,03) (41), fenómeno que se ha visto con propofol, midazolam y ketamina (42). Podría evitarse si el inductor de elección es ketamina (43).
<b>Dexmedetomidina</b> 0,5 µg/kg Presentación de 100 µg/ml ampollas de 2, 4 y 10 ml.	Atenuar la respuesta hemodinámica a laringoscopia e intubación con una efectividad similar al fentanilo (44).	Disponibilidad variable en diferentes niveles de atención.
<b>Disminución de eventos adversos medicamentosos</b>		
<b>Atropina</b> 0,02 mg/kg en niños o 0,5 mg/dosis en adultos Presentación de 1 mg/ml, ampolla de 1 ml.	Prevención y tratamiento de bradicardia asociada a intubación en pediatría. Se asocia también a disminución de las secreciones.	Su uso es controversial. Se encuentra en curso una revisión sistemática de Cochrane con el objetivo de identificar y evaluar todos los ensayos clínicos que comparen la intubación endotraqueal pediátrica con y sin premedicación con Atropina (45).
<b>Rocuronio con indicación de precurarización</b> 10% de la dosis de relajación: 0,03 - 0,04 mg/kg (46 - 47). Presentación de 10 mg/ml, ampollas de 5 ml.	Prevenir fasciculaciones musculares ocasionadas por el uso de succinilcolina, tanto visualmente como a través del reporte de mialgias (46,47) y la elevación de la creatina quinasa (48), evitando así el consumo de oxígeno (disminución del tiempo de apnea segura) y el aumento de la presión intraocular e intragástrica.	A pesar de que la incidencia de fasciculaciones es similar cuando se compara rocuronio con vecuronio, el primero disminuye de manera estadísticamente significativa la intensidad de las mialgias posoperatorias, por lo que es el relajante muscular no despolarizante recomendado (49). Otros medicamentos como la pregabalina a dosis de 300 mg han logrado disminuir la incidencia de fasciculaciones y mialgias asociadas a succinilcolina, aunque se requieren más estudios que confirmen este hallazgo (50).
<b>Betabloqueadores</b> Esmolol 1,5 mg/kg seguido de 0,1 mg/kg/min. Presentación de 10 mg/ml, ampollas 10 ml.	Reducir la incidencia de taquicardia y controlar la frecuencia cardíaca inmediatamente después de la intubación traqueal (35).	Podría disminuir el riesgo de arritmia e isquemia miocárdica, pero la evidencia no es concluyente (51).
<b>Preoptimización del estado hemodinámico</b>		
<b>Reanimación guiada por metas antes de la intubación</b>	Mejorar el resultado posoperatorio de pacientes de riesgo intermedio o alto. Parece estar asociado con una disminución de la estancia, las complicaciones e incluso de la mortalidad (52). Tiene beneficios claros en el paciente con sepsis.	Aún no se encuentra ampliamente recomendado su uso de rutina para todos los pacientes en el perioperatorio (52).
<b>Preoptimización del estado hemodinámico</b>		
<b>Cristaloides</b>	Evitar la hipotensión relacionada con la intubación, pues se asocia de forma independiente a malos resultados: mortalidad, estancia hospitalaria y lesión de órganos diana. Los pacientes que responden y toleran los líquidos tienen indicación de recibir reanimación con líquidos antes de la intubación, o al menos durante el intento de intubación (53).	Recomendación basada en consenso de expertos.
<b>Vasopresores</b> Noradrenalina Push dose o infusión titulada Presentación 1 mg/ml, ampollas de 4 ml.	Prevenir y tratar la hipotensión relacionada con la inducción-intubación. Cuando sea posible, las infusiones de vasopresores han de iniciarse antes de la intubación en pacientes que no responden al volumen (53).	Hay datos que respaldan el uso de norepinefrina como agente vasopresor de primera línea para pacientes con choque séptico (54). Incluso la administración temprana se ha asociado a menor mortalidad (55).

Fuente: elaboración propia



Se ha observado que el uso de estrategias combinadas (preoxigenación, presencia de dos operadores, SRII, presión cricoidea, capnografía, ventilación protectora, carga de líquidos, preparación y administración temprana de sedación y uso de vasopresores) logra disminuir los eventos que amenazan la vida (21 vs. 34%,  $p = 0,03$ ) y otras complicaciones (9 vs. 21%,  $p = 0,01$ ) (56).

## Parálisis e inducción

### Relajante neuromuscular

Los relajantes neuromusculares (RNM) son un pilar fundamental para el éxito de la intubación, pues han demostrado aumentar la incidencia del éxito al primer intento en el paciente crítico (OR 2,37, IC 95% 1,36 - 4,88). Se han encontrado resultados similares en el subgrupo de pacientes intubados con videolaringoscopio (OR 2,50 con IC 95% 1,43 - 4,37,  $p < 0,001$ ) (57). Evitar el uso de RNM aumenta de forma significativa la laringoscopia difícil (RR 13,27, IC 95% 8,19 - 21,49;  $p < 0,00001$ , NNTD 1,9;  $n = 508$ ) y las lesiones en la vía aérea (RR 1,37, IC del 95%: 1,09 - 1,74;  $p = 0,008$ ) (58), y aumenta el riesgo de traqueostomía entre los pacientes de urgencia vital (OR 2,59, IC 95% 1,06 - 6,34,  $p = 0,04$ ) (59).

Hay evidencia que soporta el uso de dos medicamentos en el escenario de SRII: uno de ellos es la succinilcolina, RNM despolarizante que debe usarse a dosis de 1 a 2 mg/kg con un inicio de acción de 30 a 60 segundos y una duración aproximada de 10 minutos. La otra opción, el rocuronio, es un RNM no despolarizante usado a dosis de 1,2 mg/kg. Su efecto comienza tras 30 a 60 segundos de la aplicación y tiene una duración prolongada, alrededor de 160 minutos. En un metaanálisis de Cochrane se encontró que, en general, las condiciones de intubación fueron mejores con succinilcolina en comparación con rocuronio (RR 0,86, IC 95% 0,80 a 0,92;  $n = 2690$ ), pero al compararlo con dosis de rocuronio de 1,2 mg/kg no se encontró ninguna diferencia estadística en las condiciones de intubación. La succinilcolina fue considerada clínicamente superior por tener una duración de acción más corta (60).

Es necesario tener en cuenta las contraindicaciones y efectos adversos de ambos medicamentos. La succinilcolina está contraindicada en pacientes con riesgo de hiperkalemia, postración prolongada en cama, rabdomiólisis, quemaduras luego de 24 a 48 horas, distrofia muscular o antecedente familiar de hipertermia maligna (61). A pesar de que el rocuronio no tiene estas contraindicaciones y parece tener un perfil clínico más seguro (62), es uno de los fármacos más comúnmente asociados a anafilaxia en anestesiología (63).

### Inductor

A pesar de que la elección del agente inductor es un punto de gran contienda en la literatura, la seguridad durante la laringoscopia se garantiza con una preparación adecuada en los pasos anteriores. Como se mencionó anteriormente, está indicado usar dosis plenas para garantizar tiempos de latencia adecuados.

El inductor ideal debe tener un tiempo de acción rápido, mantener una hemodinámica óptima y evitar daño secundario por efectos adversos (64). Todos estos factores, además de la disponibilidad y experiencia del operador, han de tenerse en cuenta para la elección del inductor (ver Tabla 2).

**Tabla 2. Resumen de características principales de los inductores en SRII**

Inductor	Datos de farmacología (65)	Indicaciones y ventajas	Observaciones y contraindicaciones
<b>Ketamina</b>	Mecanismo de acción: antagonista NMDA*. Dosis: 1,5 - 2 mg/kg Presentación: 50 mg/ml ampolla de 10 ml Inicio: <60 segundos Duración: 10 - 20 minutos	Perfil hemodinámico estable, pues genera liberación de catecolaminas que aumenta o mantiene la presión arterial. Efecto analgésico potente. Podría evitarse el uso de fentanilo asociado (43). Puede usarse en pacientes con politraumatismo y TEC† (aumento de la PIC‡ y PAMS, manteniendo PPC  ) (66). Produce broncodilatación, por lo que puede usarse en asma.	Puede ocasionar hipotensión en pacientes con agotamiento de catecolaminas por shock prolongado (67).  Contraindicación según dosis en el desprendimiento de placenta. Usar con precaución en crisis hipertensivas, taquiarritmias y enfermedad coronaria (65).
<b>Propofol</b>	Mecanismo de acción: Modulador alostérico positivo GABA <sub>A</sub> ¶ Dosis: 1 - 3 mg/kg Presentación: 10 mg/ml, ampollas de 10, 20 y 50 ml Inicio: 15 - 45 segundos Duración: 3 - 5 minutos	La dosis necesaria para lograr una adecuada profundidad puede variar según el estado clínico del paciente. Tiene efecto broncodilatador, neuroprotector y anticonvulsivante, por lo que está indicado en asma, TEC y estatus epiléptico.	Tiene un efecto vasodilatador que le confiere la mayor incidencia de hipotensión posintubación (68). Depresión miocárdica.  Usar con precaución en inestabilidad hemodinámica.
<b>Etomidato</b>	Mecanismo de acción: Modulador alostérico positivo GABA <sub>A</sub> Dosis: 0,3 - 0,6 mg/kg Presentación: 2 mg/ml ampolla de 10 ml Inicio: 15 - 45 segundos Duración: 3 - 12 minutos	Inductor con menor incidencia de hipotensión posintubación, incluso comparado con ketamina (69). No produce vasodilatación ni es inotrópico negativo. Podría ser de elección en inestabilidad hemodinámica y cardiopatías.	Produce supresión adrenal a largo plazo, pero el uso en dosis única es controversial en pacientes con sepsis (70).  Comparado con ketamina puede aumentar la mortalidad a 7 días en pacientes críticamente enfermos (71). No tiene efecto analgésico.
<b>Tiopental</b>	Mecanismo de acción: Modulador alostérico positivo GABA <sub>A</sub> Dosis: 3 - 5 mg/kg Presentación: vial para reconstitución de 0,5 - 1 gr Inicio: 5 - 30 segundos Duración: 5 - 10 minutos	Fue el inductor de elección cuando se describió la técnica por primera vez. Tiene efecto neuroprotector.	Tiene un perfil hemodinámico poco favorable: hipotensión, inotropismo negativo (72), liberación de histamina.  No debe usarse en pacientes con porfiria. Uso con precaución en asma y necrosis local.
<b>Midazolam</b>	Mecanismo de acción: benzodiazepina, Modulador alostérico positivo GABA <sub>A</sub> Dosis: 0,1 - 0,3 mg/kg Presentación: 1 mg/ml (ampollas de 5 ml), 5 mg/ml (ampollas de 3 ml) Inicio: 30 - 90 segundos Duración: 15 - 45 minutos	Amnésico, anticonvulsivante y ahorrador de inductor. Indicado ante la no disponibilidad de otros inductores.	No tiene buen desempeño como inductor único. Hipotensión frecuente y depresión cardiorrespiratoria (65).

\*NMDA: receptor de glutamato N-metil-D-aspartato. †TEC: trauma craneoencefálico

‡PIC: presión intracraneana. §PAM: presión arterial media. ||PPC: presión de perfusión cerebral

¶ GABA<sub>A</sub>: receptor A del ácido gamma-amino-butírico.

Fuente: elaboración propia

Se podría usar la combinación de bajas dosis de dos inductores distintos para potenciar sus efectos y disminuir los eventos adversos. Un ejemplo de ello es la combinación de ketamina y propofol, *ketofol*. Sin embargo, su uso no ha mostrado diferencias en la estabilidad hemodinámica posintubación al compararlo con etomidato en pacientes críticos (73).

### Posicionamiento del tubo

Luego de lograr una adecuada profundidad anestésica y parálisis se procede al posicionamiento del tubo a través de la glotis. Existen múltiples estrategias para el abordaje de esta situación (9,74 - 75), y es de gran importancia optimizar al máximo el primer intento. Los estudios sugieren que el riesgo de un evento adverso durante la intubación traqueal urgente aumenta significativamente con el número de intentos (incidencia de 14,2%, 47,2%, 63,6% y 70,6% para uno, dos, tres y cuatro intentos respectivamente, con un OR ajustado para 2 intentos o más de 7,52, IC del 95% 5,86 - 9,63) (76). También es esencial tener múltiples opciones de manejo en caso de que el plan inicial falle. Esto incluye la disponibilidad de dispositivos de rescate como la máscara laríngea de segunda generación.

El uso de videolaringoscopia o laringoscopia directa como primera línea es otro punto controversial en el manejo de la vía aérea. Múltiples factores influyen en esta elección, incluyendo la familiaridad del operador con cada opción. Un metaanálisis reciente de la colaboración de Cochrane muestra que el uso de videolaringoscopia como primera línea disminuye la probabilidad de intubación fallida (RR 0,41, IC 95% 0,26 a 0,65) e hipoxemia (RR 0,72, 95% IC 95% 0,52 a 0,99). Además, la videolaringoscopia con valva hiperangulada disminuye de manera importante la intubación fallida en el escenario de vía aérea difícil anticipada (RR 0,29, IC 95% 0,17 a 0,48) (77).

Estudios recientes han evaluado el uso de guía flexible y el introductor de goma (*bougie*), y han concluido que ambos son dispositivos que mejoran el porcentaje de intubación al primer intento en el escenario de urgencias y paciente crítico, por lo que se debe considerar su uso de manera rutinaria (78-80).

Hay varias estrategias para confirmar la posición correcta del tubo endotraqueal. La guía de vía aérea difícil de la ASA recomienda el uso de capnografía, y en caso de incertidumbre, recurrir a otras opciones como el uso de broncoscopio flexible, ultrasonido, o radiografía (9,81).

### Posintubación

Tras la colocación y confirmación del tubo endotraqueal se sugiere tomar medidas adecuadas para garantizar la estabilidad del paciente, esto incluye la fijación correcta del tubo, el uso de sedoanalgesia, la continuación de la reanimación hemodinámica y las prácticas de ventilación seguras.

La fijación del tubo endotraqueal es una intervención esencial para evitar la extubación inadvertida, una complicación catastrófica para el paciente con indicación de aseguramiento de la vía aérea. Se puede realizar mediante dispositivos comerciales o mediante cintas adhesivas. Independientemente del método que se utilice, se deben garantizar dos vectores de fuerza para mayor seguridad (82) (ver Figura 3).



**Figura 3. Fijación de tubo endotraqueal con doble vector.**

Fotografía tomada en la Clínica León XIII.

Fuente: elaboración propia.

La infusión o administración intermitente de sedoanalgesia suele ser necesaria, ya que la intubación es un procedimiento incómodo y doloroso que puede generar ansiedad y agitación en el paciente (83). Se sugiere usar la dosis mínima suficiente para controlar los síntomas. Un protocolo con énfasis en analgesia puede disminuir la sobreutilización de agentes hipnóticos (84). Es importante asegurar una administración precoz para evitar la parálisis consciente, evento que puede ocasionar estrés postraumático (85-86).

La transición desde la ventilación fisiológica a la ventilación con presión positiva tiene consecuencias hemodinámicas importantes por la disminución del retorno venoso; además, los efectos de los medicamentos usados pueden potenciar o empeorar el estado hemodinámico. Hasta un 24% de los pacientes experimenta hipotensión posintubación, la cual está asociada a mayor mortalidad, y hasta el 3% experimenta paro cardíaco (12), por lo que se señala la importancia de vigilar estrechamente y continuar las conductas de reanimación guiada por metas en caso de ser necesarias para evitar la hipoperfusión.

Durante el transporte se propone utilizar un ventilador mecánico de acuerdo con la disponibilidad, idealmente emplear parámetros de ventilación protectora, los cuales están asociados a una menor morbilidad, incluso en pacientes sin síndrome de dificultad respiratoria del adulto (87) cuya iniciación precoz se asocia posteriormente a mayor adherencia (88). Esta estrategia incluye el uso de un volumen corriente 6 - 8 ml/kg de peso ideal, así como el uso rutinario de presión positiva al final de la espiración (PEEP) entre 5 y 8 cmH<sub>2</sub>O y el ajuste de la frecuencia respiratoria y la FiO<sub>2</sub> según la saturación de oxígeno y la presión arterial de CO<sub>2</sub>.

## CONCLUSIONES

Avances recientes en la SRIL incluyen y resaltan la importancia de la preparación, la posición de rampa en pacientes especiales, la preoxigenación de rutina sumada al uso de oxigenación apnéica, la preoptimización del paciente antes de la intubación traqueal, la relajación neuromuscular como pilar de tratamiento, las técnicas de rescate de intubación fallida y los cuidados posintubación.

Es fundamental en la práctica que los médicos de los servicios de urgencias, cuidado crítico y anestesiología dominen cada uno de los puntos clave en una adecuada SRII, con el fin de disminuir la morbimortalidad.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno por declarar.

## REFERENCIAS

1. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J, Fourth National Audit Project. 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* [Internet]. 2011;106(5):632-42. <https://doi.org/10.1093/bja/aer059>
2. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, Duggan LV, Mincer SL, Domino KB. Management of Difficult Tracheal Intubation: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology* [Internet]. 2019;131(4):818-829. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002815>
3. Domino KB. Death and brain damage from difficult airway management: a “never event”. *Can J Anaesth* [Internet]. 2021;68(2):169-174. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01847-6>
4. LaGrone LN, McIntyre L, Riggle A, Robinson BRH, Maier RV, Bulger E, et al. Changes in error patterns in unanticipated trauma deaths during 20 years: In pursuit of zero preventable deaths. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2020;89(6):1046-1053. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002902>
5. Eltorai AS. Perioperative pulmonary aspiration: An analysis of medical malpractice cases and alleged causative factors. *J Eval Clin Pract* [Internet]. 2019;25(5):739-743. <https://doi.org/10.1111/jep.13086>
6. Avery P, Morton S, Raitt J, Lossius HM, Lockey D. Rapid sequence induction: where did the consensus go? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2021;29(1):64. <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00883-5>
7. Brown CA 3rd, Bair AE, Pallin DJ, Walls RM, NEAR III Investigators. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2015;65(4):363-370.e1. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.10.036>
8. Canadian Airway Focus Group. Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 1. Difficult airway management encountered in an unconscious patient. *Can J Anaesth* [Internet]. 2021;68(9):1373-1404. <https://doi.org/10.1007/s12630-021-02007-0>
9. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP et al. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* [Internet]. 2022;136(1):31-81. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002>
10. Canadian Airway Focus Group. Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 2. Planning and implementing safe management of the patient with an anticipated difficult airway. *Can J Anaesth* [Internet]. 2021 Sep;68(9):1405-1436. <https://doi.org/10.1007/s12630-021-02008-z>
11. Sun F, Wang Y, Ma S, Zhu H, Yu X, Xu J; Chinese Collaboration Group for Emergency Airway Management. Clinical consensus of emergency airway management. *J Thorac Dis* [Internet]. 2017;9(11):4599-4606. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.10.79>
12. 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* [Internet]. 2021;325(12):1164-1172. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.1727>
13. Allene MD, Melekie TB, Ashagrie HE. Evidence based use of modified rapid sequence induction at a low income country: A systematic review. *Int J Surg Open* [Internet]. 2020;25:17-23. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.06.005>

14. Park L, Zeng I, Brainard A. Systematic review and meta-analysis of first-pass success rates in emergency department intubation: Creating a benchmark for emergency airway care. *Emerg Med Australas* [Internet]. 2017;29(1):40-47. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.12704>
15. Guzmán J, Montalván C, Coloma R, Kunze S. Recomendaciones de la Sociedad de Anestesiología de Chile para el manejo de la vía aérea difícil. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2012;41:166-178. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/Pil/revchilanestv41n3.02.pdf>
16. Detsky ME, Jivraj N, Adhikari NK, Friedrich JO, Pinto R, Simel DL, et al. Will This Patient Be Difficult to Intubate?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA* [Internet]. 2019;321(5):493-503. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.21413>
17. Greenland KB, Eley V, Edwards MJ, Allen P, Irwin MG. The origins of the sniffing position and the Three Axes Alignment Theory for direct laryngoscopy. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 2008;36 Suppl 1:23-7. <https://doi.org/10.1177/0310057X0803601s05>
18. Akihisa Y, Hoshijima H, Maruyama K, Koyama Y, Andoh T. Effects of sniffing position for tracheal intubation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2015;33(11):1606-11. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.06.049>
19. Okada Y, Nakayama Y, Hashimoto K, Koike K, Watanabe N. Ramped versus sniffing position for tracheal intubation: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2021;44:250-256. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.03.058>
20. Collins JS, Lemmens HJ, Brodsky JB, Brock-Utne JG, Levitan RM. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the “sniff” and “ramped” positions. *Obes Surg* [Internet]. 2004;14(9):1171-5. <https://doi.org/10.1381/0960892042386869>
21. Lee BJ, Kang JM, Kim DO. Laryngeal exposure during laryngoscopy is better in the 25 degrees back-up position than in the supine position. *Br J Anaesth* [Internet]. 2007;99(4):581-6. <https://doi.org/10.1093/bja/aem095>
22. Austin N, Krishnamoorthy V, Dagal A. Airway management in cervical spine injury. *Int J Crit Illn Inj Sci* [Internet]. 2014;4(1):50-6. <https://doi.org/10.4103/2229-5151.128013>
23. Mendonca C, Ungureanu N, Nowicka A, Kumar P. A randomised clinical trial comparing the ‘sniffing’ and neutral position using channelled (KingVision® ) and non-channelled (C-MAC®) videolaryngoscopes. *Anaesthesia* [Internet]. 2018;73(7):847-855. <https://doi.org/10.1111/anae.14289>
24. Azam-Danish M. Preoxygenation and Anesthesia: A Detailed Review. *Cureus* [Internet]. 2021;13(2):e13240. <https://doi.org/10.7759/cureus.13240>
25. Hagberg CA, Benumof J. Benumof and Hagberg’s airway management. 15th ed. Philadelphia: Elsevier; 2013.
26. Eichelsbacher C, Ilper H, Noppens R, Hinkelbein J, Loop T. Rapid sequence induction and intubation in patients with risk of aspiration: Recommendations for action for practical management of anesthesia. *Anaesthesist* [Internet]. 2018;67(8):568-583. <https://doi.org/10.1007/s00101-018-0460-3>
27. Patel A, Nouraei SA. Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways. *Anaesthesia* [Internet]. 2015;70(3):323-9. <https://doi.org/10.1111/anae.12923>
28. Kriswidyatomo P, Paramitha MP. Rapid sequence induction/intubation controversies. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2021;28(5):314-319. <https://doi.org/10.1177/1024907920910835>
29. Fong KM, Au SY, Ng GWY. Preoxygenation before intubation in adult patients with acute hypoxemic respiratory failure: a network meta-analysis of randomized trials. *Crit Care* [Internet]. 2019;23(1):319. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2596-1>
30. Gleason JM, Christian BR, Barton ED. Nasal Cannula Apneic Oxygenation Prevents Desaturation During Endotracheal Intubation: An Integrative Literature Review. *West J Emerg Med* [Internet]. 2018;19(2):403-411. <https://doi.org/10.5811/westjem.2017.12.34699>
31. Hamp T, Prager G, Baron-Stefaniak J, Müller J, Bichler C, Plöchl W. Duration of safe apnea in patients with morbid obesity during passive oxygenation using high-flow nasal insufflation versus



- regular flow nasal insufflation, a randomized trial. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2021;17(2):347-355. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2020.09.027>
32. Tian S, Zhang D, Zhou W, Tan C, Shan Q, Ma R, et al. Median Effective Dose of Lidocaine for the Prevention of Pain Caused by the Injection of Propofol Formulated with Medium- and Long-Chain Triglycerides Based on Lean Body Weight. *Pain Med* [Internet]. 2021;22(6):1246-1252. <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa316>
  33. Wasinwong W, Termthong S, Plansangkate P, Tanasansuttiporn J, Kosem R, Chaofan S. A comparison of ondansetron and lidocaine in reducing injection pain of propofol: a randomized controlled study. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2022;22(1):109. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01650-4>
  34. Fathy S, Hasanin A, Mostafa M, Ramzy E, Sarhan K, Almenesey T, et al. The benefit of adding lidocaine to ketamine during rapid sequence endotracheal intubation in patients with septic shock: A randomised controlled trial. *Anaesth Crit Care Pain Med* [Internet]. 2021;40(1):100731. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.06.017>
  35. Mendonça FT, Silva SLD, Nilton TM, Alves IRR. Effects of lidocaine and esmolol on hemodynamic response to tracheal intubation: a randomized clinical trial. *Braz J Anesthesiol* [Internet]. 2022;72(1):95-102. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.01.014>
  36. Seangrung R, Pasutharnchat K, Injampa S, Kumdang S, Komonhirun R. Comparison of the hemodynamic response of dexmedetomidine versus additional intravenous lidocaine with propofol during tracheal intubation: a randomized controlled study. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2021;21(1):265. <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01484-6>
  37. Hashemian AM, Zamani-Moghadam-Doloo H, Saadatfar M, Moallem R, Moradifar M, Faramarzi R, et al. Effects of intravenous administration of fentanyl and lidocaine on hemodynamic responses following endotracheal intubation. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2018;36(2):197-201. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.07.069>
  38. Garba SU, Mohammed AD. The effects of midazolam pretreatment on the induction dose of propofol in Nigerian Adults. *Niger J Basic Clin Sci* [Internet]. 2017;14(1):34-40. <https://doi.org/10.4103/0331-8540.204083>
  39. You AH, Kim JY, Kim DH, Suh J, Han DW. Effect of remifentanyl and midazolam on ED95 of propofol for loss of consciousness in elderly patients: A randomized, clinical trial. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019;98(16):e15132. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015132>
  40. Pouraghaei M, Moharamzadeh P, Soleimanpour H, Rahmani F, Safari S, Mahmoodpoor A, et al. Comparison between the effects of alfentanil, fentanyl and sufentanil on hemodynamic indices during rapid sequence intubation in the emergency department. *Anesth Pain Med* [Internet]. 2014;4(1):e14618. <https://doi.org/10.5812/aapm.14618>
  41. Takahashi J, Goto T, Okamoto H, Hagiwara Y, Watase H, Shiga T, et al. Association of fentanyl use in rapid sequence intubation with post-intubation hypotension. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2018;36(11):2044-2049. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.03.026>
  42. Ferguson I, Bliss J, Aneman A. Does the addition of fentanyl to ketamine improve haemodynamics, intubating conditions or mortality in emergency department intubation: A systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2019;63(5):587-593. <https://doi.org/10.1111/aas.13314>
  43. Ferguson I, Buttfield A, Burns B, Reid C, Shepherd S, Milligan J, et al. Fentanyl versus placebo with ketamine and rocuronium for patients undergoing rapid sequence intubation in the emergency department: The FAKT study-A randomized clinical trial. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2022;29(6):719-728. <https://doi.org/10.1111/acem.14446>
  44. Mahiswar AP, Dubey PK, Ranjan A. Comparison between dexmedetomidine and fentanyl bolus in attenuating the stress response to laryngoscopy and tracheal intubation: a randomized double-blind trial. *Braz J Anesthesiol* [Internet]. 2022;72(1):103-109. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.060>
  45. Wilmott AR, Thompson GC, Lang E, Powelson S, Wakai A, Vandermeer B, et al. Atropine therapy versus no atropine therapy for the prevention of adverse events in paediatric patients undergoing intubation. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018;2018(1):CD010898. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010898.pub2>



46. Fukano N, Suzuki T, Ishikawa K, Mizutani H, Saeki S, Ogawa S. A randomized trial to identify optimal precurarizing dose of rocuronium to avoid precurarization-induced neuromuscular block. *J Anesth* [Internet]. 2011;25(2):200-4. <https://doi.org/10.1007/s00540-010-1086-z>
47. Kim KN, Kim KS, Choi HI, Jeong JS, Lee HJ. Optimal precurarizing dose of rocuronium to decrease fasciculation and myalgia following succinylcholine administration. *Korean J Anesthesiol* [Internet]. 2014;66(6):451-6. <https://doi.org/10.4097/kjae.2014.66.6.451>
48. Farhat K, Waheed A, Pasha AK, Tariq M. Effects of rocuronium pretreatment on muscle enzyme levels following succinylcholine. *Pak J Pharm Sci* [Internet]. 2013;26(5):939-42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24035949/>
49. Senapati LK, Battini KP, Padhi PP, Samanta P. Effect of Non-depolarizing Muscle Relaxants Rocuronium Versus Vecuronium in the Assessment of Post-Succinylcholine Complications in Surgeries Under General Anesthesia: A Randomized Double-Blind Study at a Tertiary Care Hospital. *Cureus* [Internet]. 2021;13(11):e19793. <https://doi.org/10.7759/cureus.19793>
50. Sane S, Aghdashi MM, Haki BK, Gholamveisi B, Rajabzadeh M, Golabi P. The Effect of Pregabalin on the Prevention of Succinylcholine-Induced Fasciculation and Myalgia. *J Perianesth Nurs* [Internet]. 2020;35(3):255-259. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2019.11.005>
51. Khan FA, Ullah H. Pharmacological agents for preventing morbidity associated with the haemodynamic response to tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2013;(7):CD004087. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004087.pub2>
52. Zatloukal J, Pouska J, Benes J. Perioperative goal directed therapy—current view. *J Emerg Crit Care Med* [Internet]. 2019;3:49. <https://doi.org/10.21037/jeccm.2019.09.03>
53. 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* [Internet]. 2021;132(2):395-405. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000005233>
54. Pollard S, Edwin SB, Alaniz C. Vasopressor and Inotropic Management Of Patients With Septic Shock. *P T* [Internet]. 2015;40(7):438-50. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26185405/>
55. Alshahrani MS, Alatigue R. Association Between Early Administration of Norepinephrine in Septic Shock and Survival. *Open Access Emerg Med* [Internet]. 2021;13:143-150. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S298315>
56. Jaber S, Jung B, Corne P, Sebbane M, Muller L, Chanques G, et al. An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med* [Internet]. 2010;36(2):248-55. <https://doi.org/10.1007/s00134-009-1717-8>
57. Mosier JM, Sakles JC, Stolz U, Hypes CD, Chopra H, Malo J, et al. Neuromuscular blockade improves first-attempt success for intubation in the intensive care unit. A propensity matched analysis. *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. 2015;12(5):734-41. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201411-517OC>
58. Lundstrøm LH, Duez CHV, Nørskov AK, Rosenstock CV, Thomsen JL, Møller AM, et al. Effects of avoidance or use of neuromuscular blocking agents on outcomes in tracheal intubation: a Cochrane systematic review. *Br J Anaesth* [Internet]. 2018;120(6):1381-1393. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.11.106>
59. Fujinaga J, Suzuki E, Kuriyama A, Onodera M, Doi H. Urgent intubation without neuromuscular blocking agents and the risk of tracheostomy. *Intern Emerg Med* [Internet]. 2020;15(1):127-134. <https://doi.org/10.1007/s11739-019-02214-0>
60. Perry JJ, Lee JS, Sillberg VA, Wells GA. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2008;16(2):CD002788. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002788.pub2>
61. Muñoz-Martínez T, Garrido-Santos I, Arévalo-Cerón R, Rojas-Viguera L, Cantera-Fernández T, Pérez-González R, et al. Prevalencia de contraindicaciones a Succinilcolina en unidades de cuidados intensivos. *Med Intensiva* [Internet]. 2015;39(2):90-6. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.07.002>

62. De-Carvalho CC, da-Silva DM, de Athayde-Regueira SLP, de-Souza ABS, Rego CO, Ramos IB, et al. Comparison between rocuronium and succinylcholine for rapid sequence induction: A systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials. *J Clin Anesth* [Internet]. 2021;72:110265. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110265>
63. Harper NJN, Cook TM, Garcez T, Farmer L, Floss K, Marinho S, et al. Anaesthesia, surgery, and life-threatening allergic reactions: epidemiology and clinical features of perioperative anaphylaxis in the 6th National Audit Project (NAP6). *Br J Anaesth* [Internet]. 2018;121(1):159-171. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.04.014>
64. George B, Joachim N. Evolving Techniques in RSI: Can the Choice of Induction Agent Matter in Securing a Definitive Airway in Emergency Settings? *Indian J Crit Care Med* [Internet]. 2022;26(1):15-17. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24100>
65. Natt BS, Malo J, Hypes CD, Sakles JC, Mosier JM. Strategies to improve first attempt success at intubation in critically ill patients. *Br J Anaesth* [Internet]. 2016;117 Suppl 1:i60-i68. <https://doi.org/10.1093/bja/aew061>
66. Gregers MCT, Mikkelsen S, Lindvig KP, Brochner AC. Ketamine as an Anesthetic for Patients with Acute Brain Injury: A Systematic Review. *Neurocrit Care* [Internet]. 2020;33(1):273-282. <https://doi.org/10.1007/s12028-020-00975-7>
67. Gelissen H, Epema A, Henning R, Krinjen H, Hennis P, Hertog A. Inotropic effects of propofol, thiopental, midazolam, etomidate, and ketamine on isolated human atrial muscle. *Anesthesiology* [Internet]. 1996;84(2):397-403. <https://doi.org/10.1097/0000542-199602000-00019>
68. 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* [Internet]. 2021;325(12):1164-1172. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.1727>
69. Sharda SC, Bhatia MS. Etomidate Compared to Ketamine for Induction during Rapid Sequence Intubation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Indian J Crit Care Med* [Internet]. 2022;26(1):108-113. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24086>
70. Gu WJ, Wang F, Tang L, Liu JC. Single-dose etomidate does not increase mortality in patients with sepsis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and observational studies. *Chest* [Internet]. 2015;147(2):335-346. <https://doi.org/10.1378/chest.14-1012>
71. Matchett G, Gasanova I, Riccio C, Nasir D, Sunna M, Bravenec B, et al. Etomidate versus ketamine for emergency endotracheal intubation: a randomized clinical trial. *Intensive Care Med* [Internet]. 2022;48(1):78-91. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06577-x>
72. Hino H, Matsuura T, Kihara Y, Tsujikawa S, Mori T, Nishikawa K. Comparison between hemodynamic effects of propofol and thiopental during general anesthesia induction with remifentanyl infusion: a double-blind, age-stratified, randomized study. *J Anesth* [Internet]. 2019;33(4):509-515. <https://doi.org/10.1007/s00540-019-02657-x>
73. Smischney NJ, Nicholson WT, Brown DR, Gallo De Moraes A, Hoskote SS, Pickering B, et al. Ketamine/propofol admixture vs etomidate for intubation in the critically ill: KEEP PACE Randomized clinical trial. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2019;87(4):883-891. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002448>
74. Frerk C, Mitchell V, McNarry A, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* [Internet]. 2015;115(6):827-848. <https://doi.org/10.1093/bja/aev371>
75. Chrimes N. The Vortex: a universal 'high-acuity implementation tool' for emergency airway management. *Br J Anaesth* [Internet]. 2016;117(S1):i20-i27. <https://doi.org/10.1093/bja/aew175>
76. Sakles JC, Chiu S, Mosier J, Walker C, Stolz U. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2013;20(1):71-8. <https://doi.org/10.1111/acem.12055>
77. Hansel J, Rogers A, Lewis S, Cook T, Smith A. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2022;4(4):CD011136. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011136.pub3>

78. Driver B, Prekker M, Klein L, Reardon R, Miner J, Fagerstrom E, 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* [Internet]. 2018;319(21):2179-2189. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.6496>
79. Driver B, Semler M, Self W, Ginde A, Trent S, Gandotra S, et al. Effect of Use of a Bougie vs Endotracheal Tube With Stylet on Successful Intubation on the First Attempt Among Critically Ill Patients Undergoing Tracheal Intubation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* [Internet]. 2021;326(24):2488-2497. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.22002>
80. Jaber S, Rollé A, Godet T, Terzi N, Riu B, Asfar P, et al. Effect of the use of an endotracheal tube and stylet versus an endotracheal tube alone on first-attempt intubation success: a multicentre, randomised clinical trial in 999 patients. *Intensive Care Med* [Internet]. 2021;47(6):653-664. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06417-y>
81. Arulkumaran N, McLaren CS, Arulkumaran K, Philips BJ, Cecconi M. An analysis of emergency tracheal intubations in critically ill patients by critical care trainees. *J Intensive Care Soc* [Internet]. 2018;19(3):180-187. <https://doi.org/10.1177/1751143717749686>
82. Komasa N, Fujiwara S, Miyazaki S, Ohchi F, Minami T. Shifts in endotracheal tube position due to chest compressions: a simulation comparison by fixation method. *J Emerg Med* [Internet]. 2015;48(2):241-246. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.06.064>
83. Noel C, Mallemat H. Sedation and Analgesia for Mechanically Ventilated Patients in the Emergency Department. *Emerg Med Clin North Am* [Internet]. 2019;37(3):545-556. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2019.04.004>
84. Park G, Lane M, Rogers S, Basset P. A comparison of hypnotic and analgesic based sedation in a general intensive care unit. *Br J Anaesth* [Internet]. 2007;98(1):76-82. <https://doi.org/10.1093/bja/ael320>
85. Pappal R, Roberts B, Mohr N, Ablorddepey E, Wessman B, Drewry A, et al. The ED-AWARENESS Study: A Prospective, Observational Cohort Study of Awareness With Paralysis in Mechanically Ventilated Patients Admitted From the Emergency Department. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2021;77(5):532-544. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2020.10.012>
86. Edmunds K, Byczkowski T, Frey M, Boyd S, Caruso M, Zhang Y, et al. Risk factors for inadequate sedation after endotracheal intubation in the pediatric emergency department. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2022 Jun;56:15-20. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.03.002>
87. Fernando S, Fan E, Rochweg B, Burns K, Brochard L, Cook D, et al. Lung-Protective Ventilation and Associated Outcomes and Costs Among Patients Receiving Invasive Mechanical Ventilation in the ED. *Chest* [Internet]. 2021 Feb;159(2):606-618. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.09.100>
88. Roginski M, Burney C, Husson E, Harper K, Atchinson P, Munson J. Influence of Critical Care Transport Ventilator Management on Intensive Care Unit Care. *Air Med J* [Internet]. 2022;41(1):96-102. <https://doi.org/10.1016/j.amj.2021.10.005>