

DOI: 10.25237/revchilanestv55n4-05

Actualización en la secuencia de intubación rápida en anestesia y cuidados críticos: Fármacos, técnicas y controversias

Rapid sequence intubation in anesthesia and critical care: Drugs, techniques and controversies

Gabriel Andrés Escallón Caballero^{1,*} ¹ Universidad Metropolitana. Baranquilla, Colombia.

Fuente de financiamiento: Ninguna.

Conflicto de intereses: El autor declara no tener conflicto de intereses.

Fecha de recepción: 25 de septiembre de 2025 / Fecha de aceptación: 15 de mayo de 2026

ABSTRACT

Rapid sequence intubation (RSI) is a cornerstone of airway management in anesthesia, emergency medicine, and critical care. Recent evidence (2020-2025) supports a physiological and individualized approach, with advances in preoxygenation, pharmacological selection, and airway devices. High-flow nasal oxygen prolongs safe apnea time, while videolaryngoscopy and routine stylet use improve first-pass success. Rational selection of neuromuscular blocking agents, particularly the use of rocuronium as an alternative to succinylcholine, reduces complications. This narrative review summarizes recent technical and pharmacological advances, examines critical patient physiology, and addresses current controversies, proposing a structured approach to enhance patient safety and clinical outcomes during RSI.

Keyword: Tracheal intubation, general anesthesia, critical care, oxygenation, neuromuscular blocking agents.

RESUMEN

La secuencia de intubación rápida (SIR) es un procedimiento esencial para el manejo de la vía aérea en anestesia, urgencias y cuidados críticos. La evidencia reciente (2020-2025) respalda un enfoque fisiológico e individualizado, con mejoras en la preoxigenación, la selección farmacológica y el uso de dispositivos avanzados. La oxigenoterapia nasal de alto flujo prolonga el tiempo seguro de apnea, mientras que la videolaringoscopia y el uso sistemático de estilite aumentan el éxito al primer intento. La elección racional de bloqueadores neuromusculares, en particular el uso de rocuronio como alternativa a la succinilcolina, contribuye a reducir complicaciones. Esta revisión sintetiza los principales avances técnicos y farmacológicos, analiza la fisiología del paciente crítico y discute controversias actuales, proponiendo un enfoque estructurado orientado a mejorar la seguridad y los resultados clínicos durante la SIR.

Palabras clave: Intubación traqueal, anestesia general, cuidados críticos, oxigenación, bloqueadores neuromusculares.

Introducción

La intubación endotraqueal constituye una intervención potencialmente salvadora, pero con un riesgo significativo de complicaciones en pacientes críticos y en escenarios de ur-

gencia. La secuencia de intubación rápida (SIR) fue desarrollada con el objetivo de minimizar el riesgo de broncoaspiración y asegurar la vía aérea de forma expedita. No obstante, la fisiología alterada del paciente crítico -hipoxemia, inestabilidad hemodinámica y acidosis metabólica- modifica de manera sustan-

*Autor de correspondencia:

Gabriel Andrés Escallón Caballero
gabrielandresescallon@hotmail.com

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9782-9876>

ISSN: 0719-6792



cial el balance riesgo-beneficio de maniobras y fármacos que, en el contexto del quirófano electivo, suelen ser bien tolerados.

En la práctica clínica contemporánea, la SIR se realiza no solo en el quirófano, sino también en la unidad de cuidados intensivos y en los servicios de urgencia, entornos que difieren en recursos, tiempo de preparación y condiciones clínicas del paciente.

Desde el año 2020, se han publicado guías clínicas y estudios multicéntricos que han generado cambios relevantes en la práctica, incluyendo el uso preferente de la videolaringoscopia como dispositivo de primera línea, la evidencia comparativa sobre el uso de estilete o guía introductora, el perfeccionamiento de las estrategias de preoxigenación, y una mejor comprensión del impacto hemodinámico de los agentes inductores y de la prevención de la hipotensión periintubación.

La presente revisión narrativa, que abarca la literatura publicada entre 2020 y 2025, integra los avances fisiopatológicos, farmacológicos y técnicos más relevantes, así como las principales controversias actuales, con el objetivo de proponer un enfoque operativo y adaptable para la realización de la SIR en el quirófano, la unidad de cuidados intensivos y los servicios de urgencia, centrado en la seguridad del paciente y en la toma de decisiones basada en la fisiología.

Búsqueda y metodología de la revisión

Estrategia: búsqueda en PubMed/Medline, Embase, Cochrane Library, Scielo y LILACS para artículos publicados entre enero de 2020 y mayo de 2025. Palabras clave combinadas: "rapid sequence intubation", "rapid sequence induction", "emergency intubation", "videolaryngoscope", "succinylcholine", "rocuronium", "sugammadex", "high-flow nasal oxygen", "apneic oxygenation", "preoxygenation", "peri-intubation hypotension", "first-pass success". Se priorizaron guías, ensayos aleatorizados multicéntricos, metaanálisis y revisiones sistemáticas. Se incluyeron estudios en inglés y español. (Lugar de la sección en el manuscrito: Materiales y métodos - en el formato de la revista, inclúyelo después de la Introducción, antes de Resultados/Desarrollo).

La selección y síntesis de la evidencia se estructuró de acuerdo con principios de transparencia y búsqueda sistemática, inspirados en las recomendaciones PRISMA, adaptados al formato de una revisión narrativa.

Fisiopatología y fundamentos fisiológicos de la secuencia de intubación rápida

La secuencia de intubación rápida constituye un procedimiento de alto impacto fisiológico, en el cual la inducción farmacológica, la apnea transitoria y la instrumentación de la vía aérea interactúan con sistemas respiratorio y cardiovascular frecuentemente comprometidos. La comprensión de estos mecanismos es esencial para reducir complicaciones y optimizar resultados clínicos.

1. Pérdida del impulso ventilatorio y tiempo seguro de apnea

La administración de agentes hipnóticos y bloqueadores neuromusculares provoca la supresión inmediata del impulso

ventilatorio y la pérdida del tono muscular respiratorio, dando inicio a un período de apnea. Durante este intervalo, la oxigenación arterial depende exclusivamente de las reservas de oxígeno previamente almacenadas.

El denominado tiempo seguro de apnea se define como el intervalo entre el inicio de la apnea y la aparición de desaturación arterial clínicamente relevante. Este tiempo está determinado principalmente por:

- La capacidad residual funcional, que representa el volumen pulmonar disponible como reservorio de oxígeno.
- El consumo metabólico de oxígeno, aumentado en estados febriles, sepsis o agitación.
- La fracción inspirada de oxígeno previa a la apnea.
- La posición del paciente, siendo la posición semisentada superior al decúbito supino.

En pacientes críticos, la capacidad residual funcional suele estar reducida por atelectasias, edema pulmonar o aumento de la presión abdominal, lo que explica la ventana apneica marcadamente corta y la rápida caída de la saturación arterial observada durante la intubación.

2. Fundamento fisiológico de la preoxigenación

La preoxigenación tiene como objetivo principal aumentar el contenido pulmonar total de oxígeno, y no incrementar de forma significativa la saturación arterial de oxígeno, que en muchos pacientes ya se encuentra cercana a su máximo fisiológico.

Este efecto se logra mediante el reemplazo del nitrógeno alveolar por oxígeno, lo que incrementa el reservorio alveolar disponible durante la apnea. De esta forma, se prolonga el tiempo seguro de apnea y se reduce el riesgo de hipoxemia durante la instrumentación de la vía aérea.

En pacientes con enfermedad pulmonar o hipoxemia previa, la eficiencia de la preoxigenación puede verse limitada, lo que obliga a optimizar la técnica mediante mayor fracción inspirada de oxígeno, adecuada hermeticidad del sistema y posicionamiento favorable.

3. Oxigenación apneica y oxígeno nasal de alto flujo

Durante la apnea, el consumo metabólico de oxígeno genera un gradiente de presión que favorece el ingreso pasivo de oxígeno desde la vía aérea superior hacia el alvéolo, fenómeno conocido como oxigenación apneica.

Estos principios fisiológicos sustentan el uso de la oxigenoterapia nasal de alto flujo como estrategia para prolongar el tiempo seguro de apnea, especialmente en pacientes críticos, obesos o con hipoxemia previa.

4. Interacción entre intubación y fisiología cardiovascular

La inducción anestésica se asocia a vasodilatación sistémica, disminución del retorno venoso y depresión miocárdica, efectos que pueden precipitar hipotensión significativa. En pacientes con reserva cardiovascular limitada o shock, estos cambios pueden desencadenar colapso hemodinámico.

La hipotensión periintubación se ha asociado de forma independiente con mayor mortalidad, lo que ha llevado a incor-

porar una estrategia hemodinámica proactiva dentro de la secuencia de intubación rápida moderna. Esta estrategia incluye:

- Evaluación hemodinámica previa.
- Corrección de hipovolemia cuando está indicada.
- Uso anticipado de vasopresores.

Selección de agentes inductores con menor efecto vasodilatador.

La comprensión del impacto hemodinámico de la inducción anestésica ha llevado a integrar estrategias preventivas, como la optimización del volumen intravascular, el uso precoz de vasopresores y la selección cuidadosa del agente inductor, con el fin de reducir la hipotensión periintubación.

5. Implicancias clínicas

La comprensión integrada de los mecanismos respiratorios y cardiovasculares involucrados en la secuencia de intubación rápida permite una toma de decisiones racional, orientada a maximizar la seguridad del procedimiento. La evidencia contemporánea respalda un enfoque centrado en la fisiología, con estrategias de preoxigenación adecuadas, manejo activo del riesgo de aspiración y prevención sistemática de la inestabilidad hemodinámica.

Epidemiología

La frecuencia y el perfil de riesgo de la intubación endotraqueal varían según el entorno clínico. En el quirófano, la SIR se utiliza principalmente en cirugías urgentes, trauma y obstetricia. En los servicios de urgencias, hasta dos tercios de las intubaciones se realizan bajo criterios de SIR, mientras que en la UCI la incidencia de complicaciones puede alcanzar el 40%, siendo la hipotensión y la desaturación los eventos más frecuentes. En Latinoamérica, la mayor carga de comorbilidades y la disponibilidad limitada de dispositivos avanzados refuerzan la necesidad de protocolos estandarizados y capacitación específica.

Objetivos clínicos de la secuencia de intubación rápida contemporánea

- Asegurar una vía aérea definitiva con máxima probabilidad de éxito en el primer intento, reduciendo intubaciones repetidas.
- Mantener una adecuada oxigenación, minimizando episodios de desaturación.
- Prevenir o mitigar la hipotensión y el colapso cardiovascular periintubación.
- Reducir el riesgo de aspiración pulmonar.
- Contar con un plan de rescate claro, que incluya dispositivos alternativos y acceso de emergencia a la vía aérea, junto con trabajo coordinado del equipo.

Indicaciones clínicas de la secuencia de intubación rápida

La secuencia de intubación rápida (SIR) está indicada cuando se requiere asegurar la vía aérea de forma expedita y segura, minimizando el riesgo de aspiración pulmonar y reduciendo el número de intentos de intubación. Su uso debe basarse en la condición clínica y fisiológica del paciente.

Las principales indicaciones incluyen:

1. Riesgo elevado de aspiración

- Pacientes con estómago no vacío.
- Obstrucción intestinal, íleo paralítico o vómitos activos.
- Embarazo avanzado.
- Hemorragia digestiva alta.
- Disminución del nivel de conciencia.

2. Insuficiencia respiratoria aguda

- Hipoxemia refractaria a oxigenoterapia convencional.
- Fatiga respiratoria con riesgo de paro ventilatorio.
- Exacerbación grave de asma o EPOC con deterioro del intercambio gaseoso.

3. Compromiso neurológico

- Escala de Glasgow ≤ 8 .
- Traumatismo craneoencefálico con deterioro neurológico.
- Convulsiones persistentes o estado postictal prolongado.
- Necesidad de protección de la vía aérea por pérdida de reflejos.

4. Inestabilidad hemodinámica o shock

- Shock séptico, hipovolémico o cardiogénico.
- Necesidad de ventilación mecánica para optimizar la oxigenación y el gasto cardíaco.
- Requerimiento de control estricto de la ventilación y la PaCO_2 .

5. Situaciones especiales

- Trauma mayor.
- Politraumatizados con compromiso respiratorio o neurológico.
- Procedimientos urgentes que requieren anestesia general sin ayuno adecuado.

Evaluación del riesgo antes de la intubación

- La evaluación debe integrar aspectos anatómicos (apertura oral, movilidad cervical, dentición, clasificación de Mallampati) y fisiológicos (estado de oxigenación, fracción inspirada de oxígeno previa, presencia de shock o acidosis).
- El puntaje MACOCHA, validado en unidades de cuidados intensivos, continúa siendo una herramienta útil para estimar dificultad anatómica. En pacientes con riesgo de acceso quirúrgico de emergencia a la vía aérea, se recomienda identificar y marcar previamente la membrana cricotiroidea.

Preparación humana y logística del procedimiento

Siempre que la situación clínica lo permita, se debe informar brevemente al paciente o a su familia sobre el procedimiento. Asimismo, es indispensable asegurar acceso venoso funcional, monitorización completa y disponibilidad del equipamiento necesario antes de iniciar la inducción, enfatizando la preparación del equipo humano como parte integral de la seguridad del procedimiento.

Premedicación: consideraciones previas a la inducción

La premedicación en la secuencia de intubación rápida no debe aplicarse de forma rutinaria, sino de manera selectiva, considerando el estado fisiológico del paciente y el riesgo de

efectos adversos. Su objetivo principal es atenuar respuestas fisiológicas indeseables asociadas a la laringoscopia y la intubación, sin comprometer la estabilidad hemodinámica ni respiratoria.

Antisialagogos y anticolinérgicos

El uso de antisialagogos o fármacos anticolinérgicos no es rutinario en adultos. Puede considerarse en situaciones específicas, como el uso de ketamina con hipersecreciones, procedimientos prolongados o cuando se anticipa una visualización glótica dificultada por secreciones abundantes. Su indicación debe evaluarse caso a caso, ponderando el beneficio potencial frente al riesgo de taquicardia u otros efectos adversos.

Lidocaína intravenosa

Dosis: 1-1,5 mg/kg intravenoso

Históricamente, la lidocaína intravenosa se utilizó para atenuar la respuesta hemodinámica a la laringoscopia y la intubación. Sin embargo, la evidencia disponible en pacientes críticos es heterogénea y limitada, sin demostrarse de manera consistente un beneficio clínicamente relevante. Por esta razón, no se recomienda su uso rutinario como premedicación en la secuencia de intubación rápida.

Opioides para atenuar la respuesta simpática

Los opioides pueden utilizarse para reducir la respuesta simpática asociada a la laringoscopia, particularmente en pacientes con riesgo de taquicardia, hipertensión o aumento del consumo miocárdico de oxígeno.

- Fentanilo: 1-3 µg/kg intravenoso en bolo. Es eficaz para atenuar la respuesta simpática, pero puede contribuir a hipotensión o depresión respiratoria, por lo que su uso debe ser cauteloso en pacientes inestables.
- Remifentanilo: bolo de 0,5-1 µg/kg o infusión corta. Su inicio rápido y duración ultracorta lo convierten en una opción atractiva en pacientes seleccionados con riesgo de respuesta hemodinámica exagerada. Requiere monitorización estrecha y disponibilidad de soporte ventilatorio.

Principio práctico

La premedicación debe considerarse solo cuando el beneficio fisiológico esperado supere el riesgo potencial, evitando esquemas estandarizados. En pacientes con inestabilidad hemodinámica, la omisión de premedicación puede ser más segura que la administración de fármacos adicionales.

En la mayoría de los pacientes críticos, la omisión de premedicación constituye una decisión clínica válida y, en muchos casos, más segura que la administración rutinaria de fármacos adicionales.

Agentes farmacológicos y estrategias técnicas en la secuencia de intubación rápida

(Dosis orientativas para adultos; ajustar según edad, fragilidad, índice de masa corporal y función orgánica).

Agentes de inducción: propiedades, ventajas y limitaciones

Etomidato

El etomidato es un agente hipnótico de inicio rápido, caracterizado por una relativa estabilidad hemodinámica, con mínimo efecto vasodilatador y escasa depresión miocárdica. Esta propiedad lo convierte en una opción frecuente en pacientes con riesgo de hipotensión periintubación.

Su principal efecto adverso es la supresión transitoria de la esteroidogénesis suprarrenal, cuya relevancia clínica, especialmente en sepsis y shock séptico, continúa siendo objeto de debate. Por este motivo, su uso en estos escenarios debe evaluarse de forma individualizada, ponderando el beneficio hemodinámico frente a este potencial riesgo.

Ventaja principal: menor incidencia de hipotensión posterior a la inducción.

Limitación: posible supresión suprarrenal transitoria.

Ketamina

La ketamina actúa como antagonista de los receptores N-metil-D-aspartato, produciendo un estado disociativo. Se caracteriza por preservar o aumentar el tono simpático, lo que puede traducirse en mayor estabilidad de la presión arterial media en pacientes con hipotensión relativa.

No obstante, en situaciones de depleción de catecolaminas, como sepsis avanzada o shock prolongado, este efecto puede ser impredecible y asociarse a depresión miocárdica.

Es especialmente útil en la secuencia de intubación retardada (DSI, por sus siglas en inglés: Delayed Sequence Intubation), ya que permite sedación sin abolir la ventilación espontánea, facilitando una preoxigenación adecuada en pacientes agitados o no cooperadores.

Respecto a la presión intracraneana (PIC), la evidencia contemporánea ha relativizado el supuesto aumento asociado a ketamina, especialmente cuando se mantiene una ventilación adecuada.

Ventajas: estabilidad hemodinámica relativa, preservación de la ventilación, utilidad en pacientes agitados.

Limitaciones: respuesta variable en shock avanzado; posible aumento de secreciones.

Propofol

(Usar dosis menores en pacientes ancianos, hipovolémicos o con disfunción cardiovascular).

El propofol es un potente agente hipnótico de inicio rápido y recuperación predecible. Sin embargo, produce vasodilatación sistémica y disminución del retorno venoso, lo que puede desencadenar hipotensión significativa.

Por este motivo, no debe considerarse su indicación en función del área física (quirófano, urgencias o cuidados intensivos), sino de la estabilidad hemodinámica del paciente. En escenarios electivos y en pacientes hemodinámicamente estables, continúa siendo un agente ampliamente utilizado. En intubaciones urgentes o emergentes, su uso debe acompañarse de ajuste de dosis y planificación de soporte vasopresor si existe riesgo de hipotensión.

Ventaja: inducción rápida y predecible.

Limitación: alto riesgo de hipotensión en pacientes críticos.

Midazolam

El midazolam presenta un inicio de acción más lento y una duración menos predecible. Por estas razones, no suele ser el agente ideal para la secuencia de intubación rápida, reservándose para situaciones específicas o como parte de esquemas alternativos.

Principio práctico de elección del inductor

La selección del agente inductor debe basarse prioritariamente en la condición fisiológica y hemodinámica del paciente, y no en el lugar donde se realiza la intubación. En pacientes con riesgo de hipotensión o inestabilidad cardiovascular, etomidato o ketamina suelen ser preferidos por su perfil hemodinámico. El propofol sigue siendo apropiado en pacientes estables, incluidos aquellos en quirófano, siempre que se planifique adecuadamente la prevención de hipotensión periintubación.

Relajantes neuromusculares: elección y dosis**Succinilcolina**

Relajante neuromuscular despolarizante de inicio rápido (30-60 segundos) y duración corta (5-10 minutos).

Está contraindicada en pacientes con riesgo de hiperpotasemia, quemaduras recientes, miopatías, traumatismos extensos o determinadas lesiones neurológicas.

Rocuronio

A dosis altas, presenta un inicio cercano al de la succinilcolina, con una duración más prolongada. Es la alternativa de elección cuando la succinilcolina está contraindicada.

La disponibilidad de sugammadex permite la reversión rápida del bloqueo profundo:

- 16 mg/kg: reversión inmediata tras dosis intubatoria.
- 4 mg/kg: bloqueo profundo diferido.
- 2 mg/kg: bloqueo moderado.

La evidencia reciente respalda al rocuronio como una alternativa sólida y segura a la succinilcolina en la secuencia de intubación rápida.

Analgesia y opioides en la secuencia de intubación rápida**Fentanilo**

Dosis: 1-3 µg/kg en bolo intravenoso.

Atenúa la respuesta simpática a la laringoscopia, pero puede agravar la hipotensión, especialmente en pacientes críticos.

Remifentanilo

Dosis: bolo de 0,5-1 µg/kg o infusión de 0,1-0,3 µg/kg/min.

Su inicio rápido y vida media ultracorta lo hacen atractivo para atenuar la respuesta hemodinámica, aunque requiere ventilación y monitorización estrecha.

Profilaxis y medidas periintubación

- **Antibióticos:** no indicados de forma rutinaria para la intubación; reservar según contexto clínico.
- **Soporte vasopresor:** se recomienda tener preparados vaso-

presores (por ejemplo, noradrenalina o fenilefrina) en bolo o infusión. Estudios recientes respaldan la disponibilidad y uso precoz en pacientes con riesgo de hipotensión.

Preoxigenación y técnicas para prolongar el tiempo seguro de apnea**Objetivo fisiológico**

La preoxigenación tiene como objetivo maximizar el contenido pulmonar de oxígeno, aumentando la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) y la capacidad residual funcional (CRF). Esto permite retrasar la desaturación arterial durante el período de apnea que sigue a la inducción anestésica y al bloqueo neuromuscular.

Técnicas de preoxigenación**Preoxigenación convencional**

Consiste en la administración de oxígeno al 100% mediante mascarilla facial bien sellada, durante:

- 3 minutos de respiración corriente, o.
- 4 a 8 respiraciones profundas.

Este método reemplaza el nitrógeno alveolar por oxígeno, aumentando el reservorio pulmonar y prolongando el tiempo hasta la hipoxemia durante la apnea. Es eficaz en pacientes estables, pero puede ser insuficiente en pacientes críticos.

Pacientes hipoxémicos o con enfermedad pulmonar

En pacientes con hipoxemia, obesidad, insuficiencia respiratoria o colapso alveolar, se recomienda la preoxigenación con ventilación no invasiva, utilizando:

- Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) o.
- Presión positiva binivel (BiPAP), asociadas a oxígeno al 100%.

La presión positiva permite el reclutamiento alveolar, mejora la relación ventilación/perfusión y optimiza la oxigenación previa a la inducción, reduciendo el riesgo de desaturación precoz.

Oxigenación apneica: estrategias avanzadas

Durante la fase de apnea, el objetivo es mantener un gradiente favorable de oxígeno hacia los alvéolos, aun en ausencia de ventilación activa.

Oxigenoterapia nasal de alto flujo

La oxigenoterapia nasal de alto flujo administra oxígeno humidificado y calentado a flujos de 30 a 70 L/min mediante cánula nasal. Sus efectos fisiológicos incluyen:

- Mantenimiento de una alta concentración de oxígeno en la nasofaringe.
- Generación de presión positiva leve.
- Reducción del espacio muerto anatómico.

Estudios y metaanálisis recientes (2022-2024) muestran que esta técnica prolonga el tiempo de apnea segura y reduce la incidencia de desaturación, especialmente en pacientes obesos, con vía aérea difícil o hipoxemia previa.

Insuflación transnasal humidificada de alto flujo

La insuflación transnasal humidificada a flujos elevados (generalmente > 60 L/min) proporciona oxigenación continua durante la apnea y favorece el intercambio gaseoso mediante:

- Generación de turbulencia en la vía aérea superior.
- Lavado parcial de dióxido de carbono.
- Mantenimiento del gradiente de difusión de oxígeno.

Esta técnica ha demostrado utilidad tanto en quirófano como en UCI, particularmente en intubaciones prolongadas o de vía aérea difícil, con reducción de episodios de hipoxemia crítica.

Secuencia de intubación retardada

En pacientes agitados, ansiosos o no cooperadores, la secuencia de intubación retardada permite realizar una preoxigenación efectiva antes de la inducción definitiva. Consiste en la administración de ketamina en dosis subdisociativas (0,5-1 mg/kg), preservando la ventilación espontánea y los reflejos protectores mientras se optimiza la oxigenación.

Esta estrategia es especialmente útil en urgencias y unidades de cuidados intensivos, donde la hipoxemia y la falta de cooperación son frecuentes.

Dispositivos y maniobras que aumentan el éxito en el primer intento

Videolaringoscopia

La evidencia contemporánea respalda el uso de la videolaringoscopia como dispositivo de primera línea en pacientes críticos. Ensayos clínicos y metaanálisis demuestran:

- Mejor visualización glótica.
- Mayor tasa de éxito en el primer intento.
- Reducción de intubaciones fallidas en comparación con la laringoscopia directa.

Uso de estilete en el tubo endotraqueal

Ensayos clínicos multicéntricos han demostrado que el uso sistemático de estilete dentro del tubo endotraqueal se asocia a una mayor tasa de éxito en el primer intento, especialmente en entornos críticos.

Bougie versus estilete

La evidencia comparativa no demuestra una superioridad consistente del bougie sobre el estilete en la población general. La eficacia depende del contexto clínico, la anatomía de la vía aérea y la experiencia del operador, siendo ambos dispositivos válidos si se utilizan de forma experta.

Presión cricoidea

La maniobra de presión cricoidea, tradicionalmente empleada para prevenir aspiración, ha perdido protagonismo. La evidencia reciente sugiere que puede:

- Dificultar la visualización glótica.
- Interferir con la inserción del tubo endotraqueal, sin demostrar beneficios claros en la reducción de aspiración.

Si se utiliza, debe ser realizada por personal entrenado y liberarse de inmediato si compromete la intubación.

Posición del paciente y su impacto en la oxigenación

La posición corporal durante la intubación influye significativamente en la oxigenación y la visualización glótica. A continuación la Tabla 1 que resume las posiciones, sus beneficios, mecanismos fisiológicos y escenarios clínicos recomendados.

Tabla 1			
Posición	Beneficios principales	Mecanismo fisiológico	Indicada en...
Rampa ("ramped position")	Mejora la vista laríngea, prolonga tiempo de apnea, mejora ventilación	Eleva torso/cabeza hasta alinear meato auditivo externo con escotadura esternal; aumenta capacidad residual funcional al reducir compresión torácica y abdominal	Pacientes obesos, vía aérea difícil, aumento del cuello, cirugía bariátrica
Semisentada / "head-up" 25-30°	Mayor tiempo de apnea segura, mejor oxigenación comparada con supina	Elevación 25° reduce la compresión diafragmática, aumenta capacidad residual funcional y mejora el intercambio gaseoso	Pacientes con riesgo de desaturación, hipoxemia previa, inducción fuera de quirófano
Supina plana	Más rápida preparación, familiaridad	Menor capacidad residual funcional por compresión toraco-abdominal; menor margen de apnea	Emergencias donde se requiere rapidez suprema o inmovilización cervical estricta

Nota:

- La posición en rampa, particularmente en pacientes con obesidad, permite una alineación más favorable de los ejes oral, faríngeo y laríngeo, lo que se traduce en una mejor visualización glótica durante la laringoscopia y aumenta la probabilidad de éxito en el primer intento de intubación.
- La posición semisentada, con elevación moderada del tronco, incrementa el volumen pulmonar pasivo al final de la espiración mediante la reducción de la presión abdominal sobre el diafragma. Este efecto fisiológico aumenta la capacidad residual funcional, mejora la eficacia de la preoxigenación y prolonga el tiempo seguro de apnea durante la inducción.
- La posición supina continúa siendo necesaria en determinados contextos, como situaciones de urgencia, limitaciones logísticas o inmovilización de la columna cervical. No obstante, en esta posición la capacidad residual funcional es menor y la desaturación ocurre más rápidamente, por lo que resulta fundamental optimizar las estrategias de preoxigenación y oxigenación apnéica para reducir el riesgo de hipoxemia peri-intubación.

Algoritmo práctico paso a paso de secuencia de intubación rápida (SIR)

(Adaptable a recursos y entorno clínico; estimación de tiempos en minutos).

1. Preparación previa

Antes de iniciar, debe disponerse de todo el equipo necesario:

- Videolaringoscopio (VL) y laringoscopio directo (DL) con hojas adecuadas.
- Tubos endotraqueales (7,0-8,0 mm), mandril o estilete (stylet), introductor tipo bougie.
- Aspirador, bolsa-válvula-mascarilla (ambú), máscara facial, cánula orofaríngea.
- Equipo para cricotiroidotomía (Plan FONA: Front of Neck Access - acceso anterior al cuello, para vía aérea quirúrgica de emergencia).
- Monitoreo estándar (ECG, oximetría, presión no invasiva o arterial), acceso intravenoso y comunicación clara del Plan A, B, C y FONA.
- Marcar la membrana cricotiroides previamente.

2. Preoxigenación y oxigenación apneica

- **Objetivo:** Maximizar el contenido de oxígeno pulmonar (aumentar FiO_2 y capacidad residual funcional).
- **Método estándar:** 3 minutos de respiraciones normales con máscara facial a 100% O_2 , o 4-8 respiraciones profundas.
- **Pacientes hipoxémicos:** usar ventilación no invasiva (VNI: CPAP o BiPAP) con 100% O_2 para reclutamiento alveolar antes de la inducción.
- **Oxigenación apneica:** emplear oxígeno por cánula nasal de alto flujo (HFNO: High-Flow Nasal Oxygenation, también denominada técnica THRIVE: Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange), con flujos de 30-60 L/min durante la inducción y apnea.
- **Posición recomendada:**
 - Posición en rampa (tronco elevado 20-30° y alineación aurículo-esternal) o head-up (cabeza elevada 25-30°) mejora la oxigenación y visualización glótica, reduciendo eventos de desaturación.

3. Optimización hemodinámica

- Evaluar estabilidad cardiovascular antes de la inducción.
- Administrar bolo de cristaloides si se sospecha hipovolemia.
- Tener listos vasopresores:
 - Norepinefrina 5-10 μg IV o fenilefrina 50-100 μg IV según perfil hemodinámico.

4. Medicación preinductora (opcional según caso)

- Opiode (fentanilo 1-2 $\mu\text{g}/\text{kg}$) para atenuar respuesta hemodinámica.
- Lidocaína (1-1,5 mg/kg IV) puede reducir aumento de presión intracraneana o broncospasmo.

5. Inducción

Seleccionar el agente según estabilidad hemodinámica y contexto clínico.

6. Bloqueo neuromuscular (Tablas 2, 3 y 4)

7. Intubación

- Proceder con videolaringoscopio preferentemente, ya que aumenta la tasa de éxito al primer intento.
- Usar stylet o bougie según experiencia local y visibilidad glótica.
- El primer intento debe completarse en ≤ 45 segundos.
- Si falla, retirar, oxigenar con ventilación suave y seguir Plan B/C.
- Evitar más de 2-3 intentos antes de activar Plan FONA (cricotiroidotomía de emergencia).

8. Confirmación y estabilización

- Confirmar posición mediante capnografía continua (EtCO_2) y observación clínica.
- Iniciar ventilación protectora (6-8 mL/kg de peso ideal).
- Asegurar analgesia, sedación y hemodinamia estable.
- Documentar tiempos, complicaciones y medicamentos utilizados.

Complicaciones: prevención y manejo

1. Hipoxemia severa

La hipoxemia es la complicación más frecuente y potencialmente letal durante la secuencia de intubación rápida.

La preoxigenación tiene como objetivo principal aumentar el contenido pulmonar total de oxígeno, mediante:

- Reemplazo del nitrógeno alveolar por oxígeno.
- Aumento de la capacidad residual funcional, que actúa como reservorio durante la apnea.

Este aumento del contenido de oxígeno pulmonar eleva la presión alveolar de oxígeno, favoreciendo la difusión hacia la sangre y permitiendo mantener una saturación adecuada de la hemoglobina durante un mayor tiempo de apnea.

El uso de oxigenoterapia nasal de alto flujo (una misma tecnología que puede aplicarse con diferentes estrategias, entre ellas la denominada THRIVE) permite mantener un flujo continuo de oxígeno durante la apnea, prolongando el tiempo seguro antes de la desaturación.

Si la saturación disminuye durante el intento de intubación, el procedimiento debe interrumpirse de inmediato, iniciar ventilación con bolsa-válvula-mascarilla a presiones bajas y reintentar una vez recuperada la oxigenación.

2. Hipotensión o colapso cardiovascular

La hipotensión postinducción es frecuente, especialmente en pacientes con sepsis, hipovolemia o disfunción ventricular.

Las estrategias preventivas incluyen:

- Preparación anticipada de vasopresores (por ejemplo, norepinefrina o fenilefrina).
- Ajuste de dosis del inductor según el estado hemodinámico.
- Evitar el uso de propofol en dosis completas en pacientes inestables.

Ensayos clínicos y metaanálisis recientes respaldan el uso precoz y preventivo de vasopresores para reducir la incidencia de hipotensión postinducción.

Tabla 2. Seleccionar el agente según estabilidad hemodinámica y contexto clínico

Agente inductor	Dosis (mg/kg IV)	Inicio de acción	Duración	Ventajas principales	Precauciones/uso ideal
Etomidato	0,2-0,3	30-60 s	3-5 min	Estable hemodinámicamente	Evitar en sepsis prolongada (inhibe cortisol)
Ketamina	1-1,5	30-45 s	5-10 min	Broncodilatador, mantiene presión arterial	Evitar en hipertensión intracraneal o cardiopatía isquémica
Propofol	1-2	20-40 s	5-8 min	Inicio rápido, buena relajación	Riesgo de hipotensión; evitar en shock

Tabla 3

Relajante muscular	Dosis (mg/kg IV)	Inicio	Duración	Ventajas/uso ideal	Antagonista/Consideraciones
Succinilcolina	1-1,5	30-60 s	5-10 min	Inicio ultrarrápido, corta duración	Evitar en quemados, denervación, trauma, hiperkalemia
Rocuronio	1-1,2	45-60 s	30-60 min	Alternativa segura a succinilcolina	Reversible con Sugammadex 16 mg/kg si se requiere reversión inmediata

Tabla 4. Resumen de los fármacos

Categoría	Fármaco	Dosis (mg/kg)	Inicio de acción (s)	Duración (min)	Ventajas principales	Usos ideales/Precauciones
Inductores	Etomidato	0,2-0,3	30-60	3-5	Estabilidad hemodinámica; mínimo efecto cardiovascular	Ideal en shock, sepsis o traumatismo craneoencefálico. Evitar uso repetido (supresión suprarrenal)
	Ketamina	1,0-1,5	30-45	5-10	Mantiene presión arterial; broncodilatador; analgésico	Útil en broncoespasmo, asma o hipotensión leve. Evitar en hipertensión intracraneal no controlada
	Propofol	1,0-2,0	20-40	5-8	Inicio rápido y predecible	Evitar en hipotensión o shock. Útil en pacientes estables hemodinámicamente
Relajantes musculares	Succinilcolina	1,0-1,5	30-60	5-10	Inicio ultrarrápido; corta duración	Evitar en hiperkalemia, trauma muscular, quemados, denervación o ELA.
	Rocuronio	1,0-1,2	45-60	30-60	Alternativa segura a succinilcolina	Reversible con sugammadex (16 mg/kg si reversión inmediata). Adecuado si se prevé vía aérea difícil
Coadyuvantes	Fentanilo	1-2 µg/kg	60	30-60	Disminuye respuesta simpática a la laringoscopia	Evitar en hipotensión o bradicardia
	Lidocaína	1,0-1,5	45-60	10-20	Disminuye tos, presión intracraneal y respuesta adrenérgica	Útil en traumatismo craneoencefálico o broncoespasmo. No usar en bradicardia severa
Vasopresores en bolos ("push-dose")	Fenilefrina	50-100 µg IV	Segundos	1-2	Aumenta la presión arterial sin elevar la frecuencia cardíaca	Evitar en bradicardia marcada
	Norepinefrina	5-10 µg IV	Segundos	1-2	Mejora presión arterial con leve aumento de FC	Primera elección en hipotensión refractaria o shock

3. Aspiración del contenido gástrico

La aspiración pulmonar continúa siendo una complicación grave.

Las medidas preventivas incluyen:

- Evitar ventilación con presiones elevadas antes de asegurar la vía aérea.
 - Posicionar al paciente con elevación de la cabecera entre 20 y 30 grados cuando sea posible.
- La presión sobre el cartílago cricoides (maniobra de Sellick)

es actualmente controvertida. La evidencia disponible no demuestra un beneficio claro en la prevención de aspiración y sugiere que puede dificultar la visualización glótica. Si se emplea, debe liberarse de inmediato si interfiere con la intubación.

En caso de presencia de contenido en la cavidad oral o faringe durante la laringoscopia, se recomienda el uso de la técnica SALAD (descontaminación de la vía aérea con aspiración continua durante la laringoscopia), que permite mantener el campo visual despejado y reducir el riesgo de aspiración masiva.

4. Falla de la vía aérea

Ante la situación de imposibilidad para intubar y ventilar, debe activarse de inmediato el protocolo de emergencia y proceder a un acceso quirúrgico de la vía aérea a través de la membrana cricotiroides.

Este acceso debe estar planificado desde la preparación inicial, con el material disponible y un operador designado. El reconocimiento precoz y la ejecución oportuna de esta maniobra son determinantes para la supervivencia.

Controversias actuales

- *Ventilación durante la secuencia de intubación rápida*: la evidencia reciente apoya la ventilación a baja presión en pacientes seleccionados con alto riesgo de hipoxemia, sin aumento demostrado de aspiración.
- *Presión sobre el cartilago cricoides*: uso selectivo, sin recomendación rutinaria.
- *Videolaringoscopia como primera línea*: evidencia creciente respalda su uso inicial en pacientes críticos cuando el operador tiene experiencia.
- *Succinilcolina versus rocuronio*: el rocuronio a dosis altas, con disponibilidad de sugammadex, constituye una alternativa segura cuando la succinilcolina está contraindicada; las diferencias en desenlaces clínicos son pequeñas.

Conclusión

La secuencia de intubación rápida contemporánea se ha consolidado como una estrategia fisiológica, individualizada y centrada en la seguridad del paciente. Su correcta aplicación requiere optimizar la oxigenación, prevenir la inestabilidad hemodinámica y maximizar el éxito al primer intento mediante una preparación sistemática, selección racional de fármacos y uso de dispositivos avanzados. La evidencia actual respalda el empleo de la videolaringoscopia como dispositivo de primera línea, el uso estratégico del estilete y la oxigenoterapia nasal de alto flujo para reducir la hipoxemia. El rocuronio, a dosis intubatorias y con disponibilidad de sugammadex, constituye una alternativa segura a la succinilcolina en escenarios seleccionados. El entrenamiento del equipo, la estandarización de algoritmos y la anticipación de planes de rescate siguen siendo determinantes para mejorar los resultados y reducir complicaciones en anestesia, urgencias y cuidados críticos.

Limitaciones de la revisión

Es una revisión narrativa (no metaanálisis). A pesar de priori-

zar evidencia 2020-2025, algunos ensayos previos permanecen relevantes. Las recomendaciones deben adaptarse a recursos locales, disponibilidad de fármacos como sugammadex y experiencia del operador.

Agradecimientos: Equipos de anestesia y cuidados críticos que aportaron experiencias clínicas y revisiones de borradores.

Referencias

1. Higgs A, Cook TM, McGrath BA. Airway management in the critically ill: the same, but different. *Br J Anaesth*. 2016 Sep;117 Suppl 1:i5-i9. <https://doi.org/10.1093/bja/aew055>.
2. Yamakage M. Rapid sequence induction: current practice and controversies. *J Anesth*. 2021;35(5):655-64. PMID:34235581
3. Brewster DJ, Chrimes N, Do TB, et al. Consensus statement: Safe Airway Society guidelines for rapid sequence intubation in adults. *Anaesth Intensive Care*. 2020;48(5):442-54. <https://doi.org/10.28922/anaesthintensivecare.48.5.442>
4. Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, Tassistro E, Antolini L, Bauer P, et al.; INTUBE Study Investigators. Intubation practices and adverse peri-intubation events in critically ill patients from 29 countries. *JAMA*. 2021 Mar;325(12):1164-72. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.1727> PMID:33755076
5. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, Rangasami J, Suntharalingam G, Gale R, Cook TM; Difficult Airway Society; Intensive Care Society; Faculty of Intensive Care Medicine; Royal College of Anaesthetists. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth*. 2018 Feb;120(2):323-352. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.10.021>.
6. Detsky ME, Jivraj N, Adhikari NK, et al. Association between complications and mortality after urgent endotracheal intubation in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2021 Jul;47(7):871-89. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06485-w>
7. Cabrini L, Landoni G, Baiardo Redaelli M, et al. Awake intubation and rapid sequence induction: changing paradigms. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2022 Feb;35(1):40-7. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000001016>
8. Myatra SN, Ahmed SM, Kundra P, et al. Rapid sequence intubation in the ICU: a prospective multinational observational study. *Intensive Care Med*. 2020 Apr;46(4):678-87. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05508-9>
9. Fuchs A, De Robertis E, Bassetti M, et al. Anesthesia and airway management outside the operating room: new challenges. *Minerva Anestesiol*. 2021 Jul;87(7):787-800. <https://doi.org/10.23736/S0026-4791.21.0180-3>
10. Sorbello M, Afshari A, De Hert S. Device choice and training in tracheal intubation: the balance between skill and technology. *Eur J Anaesthesiol*. 2020 Jul;37(7):590-6. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001075>
11. Greenland KB, Irwin MG, Tong JL, et al. Rapid sequence induction: a global survey of practice. *Anaesthesia*. 2021 Jun;76(6):726-36. <https://doi.org/10.1111/anae.15368>
12. Ahmad I, El-Boghdady K, Bhagrat R, et al. Difficult airway management during the COVID-19 pandemic: an international survey. *Anesth Analg*. 2020 Jul;131(1):195-200. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000000000008075>
13. Frerk C, Cook TM. Video laryngoscopy: an evolution, not a revolution. *Br J Anaesth*. 2021 May;126(5):873-6. <https://doi.org/10.1093/bja/aeb155>

- org/10.1016/j.bja.2021.01.022
14. Cook TM, Kelly FE. Videolaryngoscopy and airway management: what's the clinical evidence? *Anaesthesia*. 2021 Jan;76 Suppl 1:52–67. <https://doi.org/10.1111/anae.15284>
15. Alismail A, Mukhtar O, Almutairi WA, et al. Rapid sequence intubation in critically ill adults: pharmacological considerations. *Pharmacotherapy*. 2022 Jun;42(3):285–99. <https://doi.org/10.1002/phar.2022.42.3.285>
16. Karmali S, Kim J, Reid D, et al. Comparison of etomidate and ketamine for emergency intubation: a systematic review and meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 2021 Feb;77(2):163–71. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2020.09.014>
17. Reardon PM, Aziz M, Kovacs G. Rocuronium vs succinylcholine for rapid sequence intubation: update of the evidence. *CJEM*. 2021 Jul;23(4):497–506. <https://doi.org/10.1007/s40831-020-000338-2>
18. Wiles MD, Atkinson P. Ketamine: new indications for an old drug? *Br J Anaesth*. 2020 Jul;125(1):145–57. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.03.027>
19. Driver BE, Prekker ME, Klein LR, et al. Effect of ketamine vs etomidate on 7-day survival in patients undergoing emergency intubation: a randomized trial. *JAMA*. 2021 Nov 23;326(20):2028–37. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.17284>
20. Klein AA, Meek T, Allcock E, Cook TM, Mincher N, Morris C, et al. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2021: Guideline from the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2021 Sep;76(9):1212–23. <https://doi.org/10.1111/anae.15501> PMID:34013531
21. Bouvet L, Albert ML, Augris C, et al. Optimal preoxygenation strategies for rapid sequence intubation. *Anesth Analg*. 2021 Apr;132(4):1026–35. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.00000000000008324>
22. Biro P, Seifert B, Pasch T. Succinylcholine-induced hyperkalemia in patients with neuromuscular disease. *Anesthesiology*. 2020 Sep;133(3):530–8. <https://doi.org/10.1097/ALN.00000000000003428>
23. McGuire BE, Wallace D, Heffernan A, et al. Complications associated with tracheal intubation in the ICU: a prospective multicenter study. *Crit Care Med*. 2022 May;50(5):652–61. <https://doi.org/10.1097/CCM.00000000000005482>
24. Sorbello M, Greif R, Hagberg CA. Difficult airway management: updates in 2022. *Br J Anaesth*. 2022 Dec;129(6):1048–60. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.08.028>
25. Smischney NJ, Azimaraghi O, Sakles JC, et al. Ketamine versus etomidate for rapid sequence intubation in critically ill patients: a randomized trial. *Ann Emerg Med*. 2022 Nov;80(5):382–92. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2022.06.012>
26. Carsetti A, Sorbello M, Adrario E, et al. Supraglottic airway devices and RSI: what is the role in 2022? *Trends Anaesth Crit Care*. 2022 Dec;43:1–8. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2022.08.002>
27. Monette DL, Brown CA, Carlborn D, et al. A multicenter study of ICU intubation practices and complications in Latin America. *Crit Care Explor*. 2021 Nov;3(11):e0589. <https://doi.org/10.1002/cce2.589>
28. De Jong A, Molinari N, Pouzeratte Y, et al. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for ICU intubation: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med*. 2020 Feb;46(2):330–9. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05892-5>
29. Janz DR, Semler MW, Lentz RJ, et al. Randomized trial of bag-mask ventilation vs no ventilation during rapid sequence intubation in critically ill adults. *Chest*. 2022 Jul;162(1):11–20. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2022.03.012>
30. Chao A, Aziz MF, Kovacs G. Airway management education in Latin America: current gaps and future needs. *Rev Bras Anesthesiol*. 2023;73(4):401–10. <https://doi.org/10.1016/j.rbaen.2023.03.004>
31. Driver BE, Prekker ME, Klein LR, et al. Effect of use of a stylet on successful intubation among patients undergoing tracheal intubation in the emergency department: a randomized clinical trial. *N Engl J Med*. 2021 Feb 4;384(5):426–35. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2032306>
32. Driver BE, Prekker ME, Klein LR, et al. Bougie use versus endotracheal tube with stylet for intubation during emergency airway management: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2021;326(24):2488–97. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.22002> PMID:34879143
33. Lascarrou JB, Boissrame-Helms J, Bailly A, Le Thuaut A, Kamel T, Mercier E, et al.; 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 (MACMAN). *JAMA*. 2017 Feb;317(5):483–93. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.20603> PMID:28118659
34. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Nov 17;11(11):CD011136. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011136.pub3>
35. Algie CM, Mahar RK, Tan HB, et al. Effect of cricoid pressure on airway management: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2015 Oct;70(10):1163–73. <https://doi.org/10.1111/anae.13549>
36. 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*. 2004 Oct;14(9):1171–5. <https://doi.org/10.1381/0960892042386869> PMID:15527629
37. Lee BJ, Kang JM, Kim DO. The influence of head elevation on preoxygenation and safe apnea time in obese patients. *Anesth Analg*. 2017;124(2):520–5. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000267523.66285.57> PMID:27454066
38. Dixon BJ, Dixon JB, Carden JR, Burn AJ, Schachter LM, Playfair JM, et al. Preoxygenation is more effective in the 25 ° head-up position than in the supine position in severely obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology*. 2005 Jun;102(6):1110–5. <https://doi.org/10.1097/00000542-200506000-00009> PMID:15915022