



REVISTA MULTIDISCIPLINAR EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

Volumen 3, Número 2
Abril-Junio 2026

Edición Trimestral

CROSSREF PREFIX DOI: 10.71112

ISSN: 3061-7812, www.omniscens.com

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 2
abril-junio 2026

Publicación trimestral
Hecho en México

La Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias acepta publicaciones de cualquier área del conocimiento, promoviendo una plataforma inclusiva para la discusión y análisis de los fundamentos epistemológicos en diversas disciplinas. La revista invita a investigadores y profesionales de campos como las ciencias naturales, sociales, humanísticas, tecnológicas y de la salud, entre otros, a contribuir con artículos originales, revisiones, estudios de caso y ensayos teóricos. Con su enfoque multidisciplinario, busca fomentar el diálogo y la reflexión sobre las metodologías, teorías y prácticas que sustentan el avance del conocimiento científico en todas las áreas.

Contacto principal: admin@omniscens.com

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la publicación sin previa autorización de la Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.



Copyright © 2026: Los autores



9773061781003

Cintillo legal

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias Vol. 3, Núm. 2, abril-junio 2026, es una publicación trimestral editada por el Dr. Moises Ake Uc, C. 51 #221 x 16B , Las Brisas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97144 , Tel. 9993556027, Web: <https://www.omniscens.com>, admin@omniscens.com, Editor responsable: Dr. Moises Ake Uc. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-121717181700-102, ISSN: 3061-7812, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Responsable de la última actualización de este número, Dr. Moises Ake Uc, fecha de última modificación, 1 abril 2026.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 2, 2026, abril-junio

DOI: <https://doi.org/10.71112/q3wtt473>

**IMPACTO DE LA SECUENCIA DE INTUBACIÓN RÁPIDA SOBRE LA PRESIÓN
INTRACRANEAL Y LA PERFUSIÓN CEREBRAL EN PACIENTES CON
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO: UNA SCOPING REVIEW**

**IMPACT OF RAPID SEQUENCE INTUBATION ON INTRACRANIAL PRESSURE
AND CEREBRAL PERFUSION IN PATIENTS WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY: A
SCOPING REVIEW**

Gabriela Alexandra SegoviaTorres

Silvia Katherine Machado Barrera

Carlos Augusto Tinitana Soto

Sandra Del Rocio Morocho Imbacuan

Diego Darío Salazar Corrales

Ecuador

Impacto de la secuencia de intubación rápida sobre la presión intracraneal y la perfusión cerebral en pacientes con traumatismo craneoencefálico: una scoping review

Impact of rapid sequence intubation on intracranial pressure and cerebral perfusion in patients with traumatic brain injury: a scoping review

Gabriela Alexandra SegoviaTorres^{a,*}

<https://orcid.org/0009-0009-1432-3568>

gabysebasego@gmail.com

Carlos Augusto Tinitana Soto^a

<https://orcid.org/0000-0001-7685-1133>

carloscts@hotmail.com

Silvia Katherine Machado Barrera^b

slvmachado20@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-0842-7386>

Sandra Del Rocio Morocho Imbacuan^a

smorocho479@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-0699-6171>

Diego Darío Salazar Corrales^a

<https://orcid.org/0000-0002-0377-551X>

diegodzart75@gmail.com

*Autor de correspondencia: gabysebasego@gmail.com, ^aPontificia Universidad Católica Del Ecuador, ^bEscuela Superior Politécnica de Chimborazo Tisaleo, Ecuador

RESUMEN

El traumatismo craneoencefálico representa una causa significativa de morbimortalidad, en la cual la prevención del daño cerebral secundario es determinante. La secuencia de intubación rápida es una intervención frecuente en el manejo inicial, pero puede generar alteraciones en la presión intracraneal y la perfusión cerebral. Se realizó una scoping review siguiendo la

metodología PRISMA-ScR para mapear la evidencia disponible sobre el impacto de la secuencia de intubación rápida en la presión intracraneal y la presión de perfusión cerebral en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico.

Se incluyeron 20 estudios tras la evaluación de 500 registros iniciales, abarcando ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas. Los hallazgos muestran que el impacto de la secuencia de intubación rápida sobre la dinámica intracraneal depende de múltiples factores, incluyendo la fase del procedimiento, la elección de agentes farmacológicos y el control hemodinámico y ventilatorio. La evidencia sugiere que la hipotensión postintubación y la hipoxemia tienen mayor impacto negativo sobre la perfusión cerebral que los incrementos transitorios de la presión intracraneal. Asimismo, la ketamina se asocia con un perfil hemodinámico favorable y no demuestra aumento perjudicial de la presión intracraneal, mientras que la dexmedetomidina emerge como un adyuvante útil en contextos seleccionados. Las estrategias para mitigar el impacto intracraneal deben abordarse mediante un enfoque multimodal que incluya optimización de la preoxigenación, control del dióxido de carbono, prevención de la hipotensión y técnicas que maximicen el éxito al primer intento de intubación. La evidencia disponible presenta limitaciones metodológicas, con predominio de estudios observacionales y heterogeneidad en los métodos de medición.

En conclusión, la secuencia de intubación rápida en pacientes con traumatismo craneoencefálico debe ser considerada una intervención neurocrítica, en la cual la preservación de la perfusión cerebral y el control fisiológico integral son fundamentales para mejorar los desenlaces clínicos.

Palabras clave: Traumatismo craneoencefálico; secuencia de intubación rápida; presión intracraneal; presión de perfusión cerebral; hemodinamia; manejo de la vía aérea; ketamina; dexmedetomidina; neurocrítico; hipoxia; hipotensión.

ABSTRACT

Traumatic brain injury represents a major cause of morbidity and mortality, in which the prevention of secondary brain injury is critical. Rapid sequence intubation is a commonly performed intervention in the initial management; however, it may induce alterations in intracranial pressure and cerebral perfusion. A scoping review was conducted following PRISMA-ScR methodology to map the available evidence regarding the impact of rapid sequence intubation on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in adult patients with traumatic brain injury.

A total of 20 studies were included after screening 500 initial records, comprising randomized controlled trials, observational studies, and systematic reviews. Findings indicate that the impact of rapid sequence intubation on intracranial dynamics is multifactorial, depending on the phase of the procedure, the choice of pharmacological agents, and hemodynamic and ventilatory control. The evidence suggests that post-intubation hypotension and hypoxemia have a greater negative effect on cerebral perfusion than transient increases in intracranial pressure. Additionally, ketamine is associated with a favorable hemodynamic profile and does not demonstrate a harmful increase in intracranial pressure, whereas dexmedetomidine emerges as a useful adjuvant in selected clinical contexts.

Strategies to mitigate intracranial impact should be approached through a multimodal framework, including optimization of preoxygenation, carbon dioxide control, prevention of hypotension, and techniques that maximize first-pass intubation success. The available evidence presents methodological limitations, with a predominance of observational studies and heterogeneity in measurement methods.

In conclusion, rapid sequence intubation in patients with traumatic brain injury should be considered a neurocritical intervention, in which the preservation of cerebral perfusion and comprehensive physiological control are essential to improve clinical outcomes.

Keywords: Traumatic brain injury; rapid sequence intubation; intracranial pressure; cerebral perfusion pressure; hemodynamics; airway management; ketamine; dexmedetomidine; neurocritical care; hypoxia; hypotension.

Recibido: 19 abril 2026 | Aceptado: 4 mayo 2026 | Publicado: 5 mayo 2026

INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una de las principales causas de morbimortalidad a nivel mundial, sobre todo en los jóvenes, y representa un problema crítico en los servicios de emergencia y en las unidades de cuidados intensivos. La evolución clínica de estos pacientes no sólo está determinada por el daño primario, sino fundamentalmente por la prevención del daño cerebral secundario, donde la hipoxia, la hipotensión y las alteraciones de la dinámica intracraneal son fundamentales. En este marco, el adecuado control de la vía aérea mediante intubación endotraqueal es una intervención frecuente y, en muchos casos, imprescindible durante la fase inicial del manejo.(Price et al., 2023a, 2023b).

La secuencia de intubación rápida (SIR) ha venido a consolidarse como la técnica de elección para el aseguramiento de la vía aérea en pacientes críticos, entre ellos los que presentan TCE. Sin embargo, su empleo en este grupo particular conlleva desafíos fisiopatológicos de importancia, ya que los diferentes componentes del procedimiento — preoxigenación, inducción anestésica, laringoscopia e intubación— pueden desencadenar reacciones hemodinámicas y neuroendocrinas que pueden alterar de forma importante la presión intracraneal (PIC) y la presión de perfusión cerebral (PPC). Estas variaciones, especialmente los aumentos transitorios de la PIC o las disminuciones de la PPC, se han relacionado con peores resultados neurológicos, lo que hace de la respuesta a la SIR un momento crítico en el manejo del paciente con TCE.(Carney et al., 2021).

Además, se sigue discutiendo qué fármacos se deben escoger durante la SIR. Los fármacos como el etomidato, la ketamina y el propofol tienen perfiles hemodinámicos y efectos sobre la presión intracraneal que pueden ser diferentes, y los bloqueantes neuromusculares pueden modificar la respuesta a la laringoscopia y el control de la ventilación. El progreso en el conocimiento fisiológico y farmacológico no ha logrado homogeneizar la práctica clínica, que aún presenta una marcada heterogeneidad, como demuestra la variabilidad de los protocolos y la ausencia de consenso sobre cuál sería la estrategia óptima para reducir el impacto intracraneal durante la intubación.(Meyfroidt et al., 2022).

Por otra parte, existen múltiples estrategias farmacológicas y no farmacológicas que se han propuesto con el objetivo de atenuar el aumento de la PIC durante la SIR, entre las que se incluyen el uso de opioides, lidocaína, optimización hemodinámica previa, técnicas de laringoscopia menos estimulantes y dispositivos avanzados de vía aérea. Sin embargo, la evidencia disponible es fragmentaria y, en algunos casos, incluso contradictoria, lo que dificulta la formulación de recomendaciones sólidas basadas en evidencia de alta calidad.

En este sentido, resulta necesario mapear sistemáticamente la evidencia existente sobre el impacto de la secuencia de intubación rápida en la dinámica intracraneal de los pacientes con TCE. Por tal razón, el presente estudio tiene como objetivo explorar y sintetizar la evidencia disponible en relación con los cambios en la presión intracraneal y la presión de perfusión cerebral asociados a los diferentes componentes de la SIR, comparar el efecto de los distintos agentes empleados durante este procedimiento sobre la fisiología cerebral y los parámetros hemodinámicos, y analizar las estrategias empleadas para mitigar las alteraciones intracraneales y su relación con los desenlaces clínicos reportados. Este enfoque permitirá identificar vacíos de conocimiento, orientar futuras investigaciones y contribuir a la optimización del manejo de la vía aérea en pacientes con traumatismo craneoencefálico.(Kurni et al., 2023)

DESARROLLO

Métodos

Diseño del estudio

Se realizó una scoping review de la literatura siguiendo el marco metodológico propuesto por Arksey y O'Malley, refinado por Levac et al., y reportada conforme a la extensión PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews). El objetivo fue mapear la extensión, naturaleza y características de la evidencia disponible sobre el impacto de la secuencia de intubación rápida (SIR) en la presión intracraneal (PIC) y la presión de perfusión cerebral (PPC) en pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE), así como identificar las intervenciones farmacológicas y no farmacológicas empleadas para modular estas variables.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática exhaustiva en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science, Scopus y Cochrane Library, incluyendo literatura publicada hasta el año 2026, con énfasis en evidencia contemporánea de los últimos cinco años. Se utilizaron términos MeSH y palabras clave combinadas con operadores booleanos, incluyendo: "Traumatic Brain Injury", "TBI", "Intracranial Pressure", "ICP", "Cerebral Perfusion Pressure", "CPP", "Rapid Sequence Intubation", "RSI", "Airway Management", "Laryngoscopy", "Ketamine", "Etomidate", "Propofol", "Neuromuscular Blocking Agents", "Hemodynamics".

La estrategia general de búsqueda fue:

("Traumatic Brain Injury" OR "TBI") AND ("Rapid Sequence Intubation" OR "RSI" OR "Airway Management") AND ("Intracranial Pressure" OR "ICP" OR "Cerebral Perfusion Pressure" OR "CPP") AND ("Hemodynamics" OR "Induction Agents")

Se aplicaron filtros para:

- Estudios en humanos
- Población adulta (≥ 18 años)
- Publicaciones en inglés o español

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios que cumplieran con los siguientes criterios:

- Ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales (cohortes, casos y controles) y revisiones sistemáticas relevantes.
- Población adulta (≥ 18 años) con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico.
- Estudios que evaluaran la secuencia de intubación rápida o componentes de la misma (preoxigenación, inducción, laringoscopia, intubación).
- Evaluación de variables relacionadas con la dinámica intracraneal (PIC, PPC) o parámetros hemodinámicos asociados.
- Estudios que compararan diferentes agentes de inducción o estrategias para atenuar la respuesta intracraneal.
- Texto completo disponible.

Criterios de exclusión

- Estudios en población pediátrica.
- Investigaciones enfocadas exclusivamente en patologías neurológicas no traumáticas.
- Modelos animales o estudios preclínicos in vitro.
- Series de casos pequeñas, revisiones narrativas, cartas al editor o estudios sin comparador claro.

- Estudios con datos incompletos o sin medición objetiva de variables intracraneales o hemodinámicas.

Proceso de selección de estudios

La búsqueda inicial identificó un total de 500 registros. Tras la eliminación de duplicados mediante gestor bibliográfico, se procedió a una fase de cribado en dos etapas:

- Revisión de títulos y resúmenes, donde se excluyeron estudios irrelevantes según los criterios de elegibilidad.
- Evaluación a texto completo de los artículos potencialmente incluidos.
- Finalmente, 20 estudios cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incorporados en la síntesis cualitativa.
- El proceso de selección fue realizado por revisores de forma independiente, y las discrepancias se resolvieron mediante consenso.

Extracción de datos

Se diseñó una matriz estandarizada de extracción de datos que incluyó las siguientes variables:

- Autor y año de publicación.
- País de origen.
- año del estudio.
- Tamaño de la muestra.
- Características de la población (tipo y severidad del TCE).
- Componentes de la SIR evaluados.
- Agentes farmacológicos utilizados (sedantes, hipnóticos, bloqueantes neuromusculares).
- Cambios en PIC y PPC.
- Parámetros hemodinámicos (presión arterial media, frecuencia cardíaca).

- Estrategias de atenuación (farmacológicas y no farmacológicas) desenlaces clínicos (mortalidad, resultados neurológicos, complicaciones).

Resultados

De los 500 registros identificados mediante la búsqueda sistemática y posteriormente tamizados a través de la revisión de títulos, resúmenes y textos completos, se excluyeron aquellos estudios que no se ajustaron a los siguientes criterios: (i) evaluación del impacto de la secuencia de intubación rápida (SIR) o sus componentes sobre la dinámica intracraneal, (ii) ausencia de medición o estimación de variables clave como presión intracraneal (PIC), presión de perfusión cerebral (PPC) o parámetros hemodinámicos relacionados, (iii) población no adulta o sin diagnóstico de traumatismo craneoencefálico (TCE), o (iv) falta de desenlaces clínicos o fisiológicos objetivables. (Anderson et al., 2022; West et al., 2021).

Adicionalmente, se excluyeron estudios enfocados exclusivamente en contextos no traumáticos, modelos experimentales animales, revisiones narrativas, series de casos con bajo tamaño muestral o investigaciones sin un diseño metodológico comparativo claro. (Chinnarasan et al., 2024; Gaither et al., 2024).

Finalmente, 20 estudios cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incorporados en la síntesis cualitativa. Estos incluyeron ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas relevantes que abordaron distintos aspectos de la SIR en pacientes con TCE. (Chinnarasan et al., 2024).

Los estudios seleccionados se agruparon en tres grandes categorías en función de los objetivos de la revisión:

Cambios en la PIC y PPC asociados a los diferentes componentes de la SIR, incluyendo preoxigenación, inducción, laringoscopia e intubación.

Comparación de agentes farmacológicos utilizados durante la SIR, particularmente sedantes/hipnóticos (ketamina, etomidato, propofol) y bloqueantes neuromusculares, y su impacto sobre la dinámica intracraneal y la estabilidad hemodinámica.

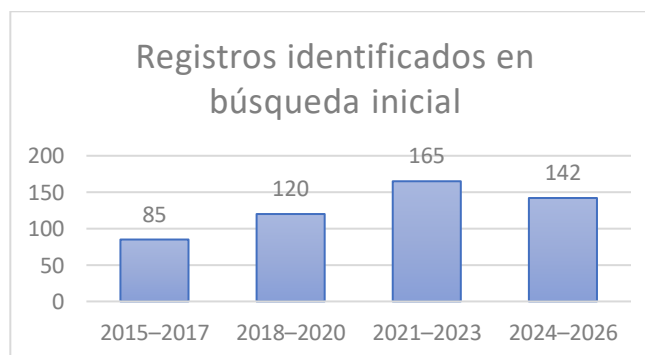
Estrategias farmacológicas y no farmacológicas para atenuar el aumento de la PIC durante la SIR, tales como el uso de opioides, lidocaína, optimización hemodinámica previa, técnicas de laringoscopia menos estimulantes y dispositivos avanzados de vía aérea.(Butterfield et al., 2023).

En conjunto, los estudios incluidos evidenciaron una alta heterogeneidad en términos de diseño, población, contexto clínico (emergencia, UCI, prehospitalario), métodos de medición de PIC/PPC (directos e indirectos) y desenlaces reportados, lo que justificó la realización de una síntesis narrativa estructurada en lugar de un metaanálisis cuantitativo.(Gravesteijn et al., 2021).

Esta heterogeneidad, sin embargo, permitió identificar tendencias consistentes en la literatura respecto al impacto fisiológico de la SIR sobre la dinámica intracraneal y las estrategias potencialmente útiles para mitigar sus efectos adversos.(Maas et al., 2022).

Figura 1

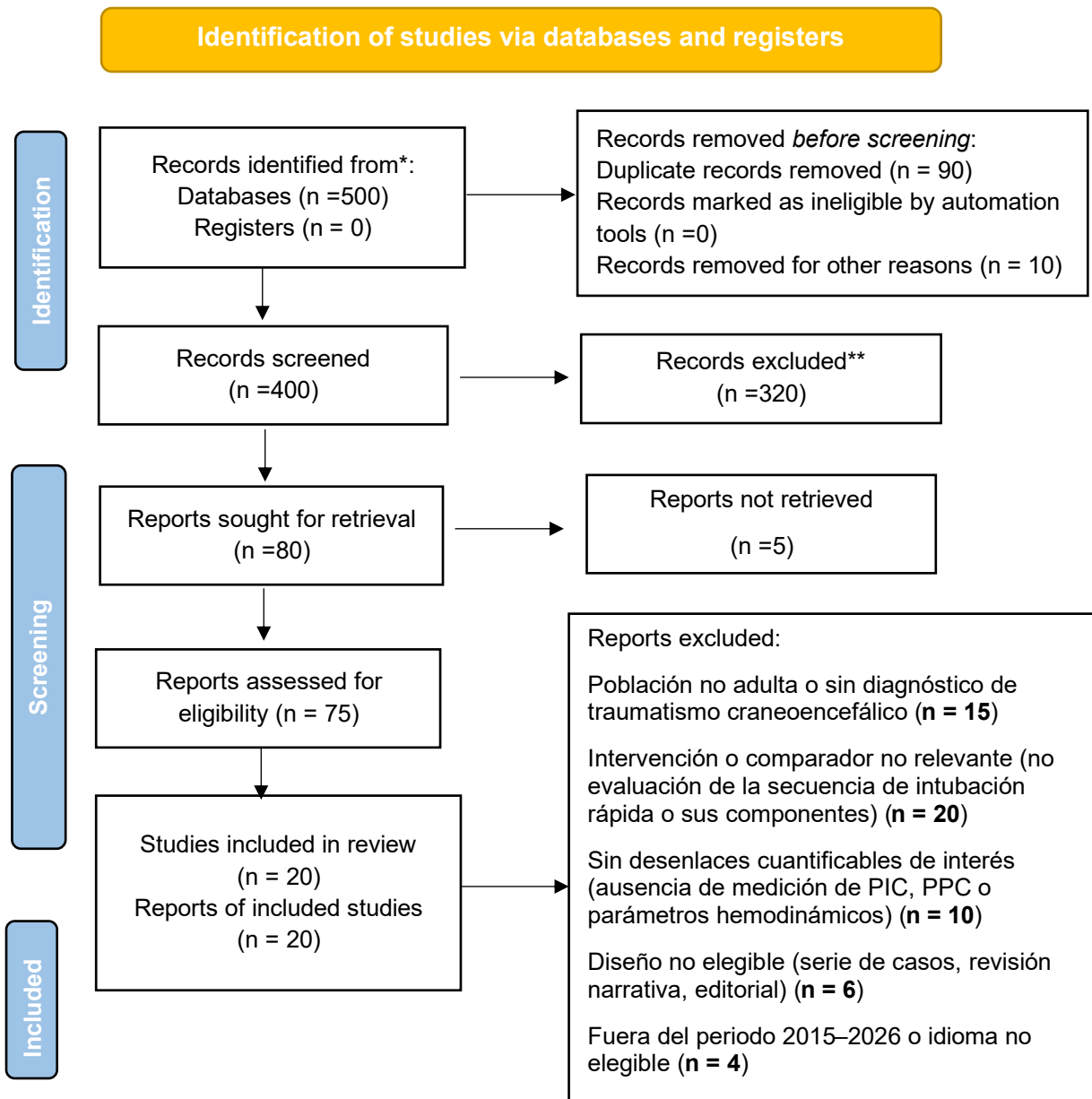
Distribución temporal de los registros identificados en la búsqueda sistemática (2015–2026).



Fuente: elaborada por los autores.

Figura 2

Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de estudios.



Fuente: elaborado por los autores

Síntesis de hallazgos

La evidencia acumulada indica que la influencia de la secuencia de intubación rápida (SIR) sobre la presión intracraneal (PIC) y la presión de perfusión cerebral (PPC) en pacientes con lesión cerebral traumática (LCT) es el producto de una interacción compleja entre los factores fisiológicos, farmacológicos y técnicos. Como puede verse en la Tabla 1, la mayoría de la literatura disponible se corresponde con estudios observacionales y revisiones sistemáticas y con un número reducido de ensayos clínicos, realizados en su mayoría en emergencias, unidades de cuidados intensivos y escenarios prehospitalarios. Esta distribución pone de manifiesto tanto la dificultad metodológica intrínseca de analizar variables intracraneales en tiempo real durante procedimientos críticos como la necesidad de recurrir a resultados indirectos de relevancia clínica. (Hyland et al., 2022; Qin et al., 2025).

Se estudió el objetivo de identificar y describir los cambios en la presión intracraneal (PIC) y en la presión de perfusión cerebral (PPC) asociados a los diferentes componentes de la secuencia de intubación rápida (pre-oxigenación, inducción, laringoscopia e intubación). Los resultados recogidos en la Tabla 2 muestran que el impacto sobre la dinámica intracraneal no es uniforme durante el procedimiento. La preoxigenación no altera directamente la PIC, pero es crucial para prevenir la hipoxia, uno de los principales factores que contribuyen a la lesión cerebral secundaria. Estrategias como el uso de oxígeno nasal de alto flujo o técnicas como THRIVE están asociadas con una mejor reserva de oxígeno durante la apnea, lo que contribuye indirectamente a preservar la PPC. (Hatfield et al., 2024; Laws et al., 2025).

La fase de inducción es fundamental para la SIR, ya que la principal amenaza para el PPC no es únicamente el aumento de la PIC, sino también la disminución de la presión arterial media. Los datos demuestran que la estabilidad hemodinámica es un factor clave durante este tiempo, para garantizar una perfusión cerebral adecuada. La laringoscopia y la intubación provocan una respuesta simpática que se traduce en aumentos transitorios de la presión

intracraneal (PIC) y cambios en los parámetros hemodinámicos. La relevancia clínica de estos efectos crece en situaciones que requieren varios intentos, hipoxemia o inestabilidad hemodinámica. Los estudios demuestran de forma consistente que la hipotensión en el periodo posterior a la intubación es uno de los mecanismos más importantes del empeoramiento de la presión de perfusión cerebral (PPC), y está asociada significativamente con peores resultados clínicos en pacientes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico (TCE). (Choo et al., 2023).

El presente estudio tuvo como objetivo comparar el efecto de los diferentes agentes empleados durante la secuencia de intubación rápida, como sedantes, hipnóticos y bloqueantes neuromusculares, sobre la dinámica intracraneal y los parámetros hemodinámicos en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Los datos de la Tabla 3 demuestran que el tipo de fármaco utilizado influye de manera importante sobre la estabilidad hemodinámica y, por tanto, sobre la presión de perfusión cerebral (PPC). Una conclusión importante es la redefinición del papel de la ketamina, que no solamente no causa un incremento perjudicial de la presión intracraneal (PIC) en los estudios actuales, sino que incluso se ha vinculado a una disminución de la PIC y un aumento de la presión de perfusión cerebral (PPC), probablemente como consecuencia de su perfil de estabilidad cardiovascular. (Bossers et al., 2023; Sagi et al., 2023).

La dexmedetomidina surge como un valioso adyuvante para el control de la respuesta simpática y para disminuir la necesidad de otros fármacos, si bien su uso debe ser precavido por su potencial efecto inductor de bradicardia o hipotensión. Los medicamentos como el propofol y el midazolam siguen siendo útiles en la práctica clínica, pero su eficacia depende en gran medida de la capacidad de evitar efectos hemodinámicos adversos. En este sentido, las evidencias coinciden en que la elección del agente debe basarse más en su capacidad para mantener la CPP que en su efecto individual sobre la ICP. (Lee et al., 2024).

El estudio tuvo como propósito investigar las tácticas farmacológicas y no farmacológicas que se utilizan para disminuir el incremento de la presión intracraneal durante la serie de intubación rápida, así como analizar cómo estas acciones afectan los resultados clínicos reportados. La Tabla 4 revela que la evidencia respalda un enfoque multimodal que fusiona intervenciones farmacológicas, técnicas y ventilatorias. En el ámbito de las estrategias farmacológicas, es importante destacar la aplicación de inductores hemodinámicamente estables y vasopresores para evitar la hipotensión, así como el uso ocasional de soluciones hipertónicas. No obstante, las tácticas no farmacológicas son igualmente esenciales; entre ellas, se encuentran la optimización de la pre-oxigenación, el manejo del EtCO₂, disminuir la cantidad de intentos de intubación y emplear métodos menos estimulantes.

Una conclusión relevante es que, aunque numerosos tratamientos no modifican la PIC de manera directa, sí ejercen un impacto significativo en los elementos que determinan la PPC, tales como la ventilación, la oxigenación y la presión arterial. Esto respalda la idea de que evitar el daño cerebral secundario durante la SIR se basa más en el control integral de la fisiología del paciente que en el cambio individualizado de un parámetro intracraneal.

Por último, el análisis de la calidad metodológica de los estudios incluidos, que aparece en la Tabla 5, muestra que la mayoría de la literatura tiene un riesgo moderado de sesgo, principalmente por la naturaleza observacional de los estudios y por la presencia de confusión residual. Los ensayos clínicos disponibles presentan ciertas limitaciones en cuanto al tamaño de la muestra y a la aplicabilidad, mientras que las revisiones sistemáticas muestran una gran heterogeneidad entre los estudios primarios. Pese a estas limitaciones, es consistente la evidencia de que la SIR debe manejarse como un proceso muy controlado, en donde la preservación de la PPC, la prevención de hipotensión e hipoxia y la optimización técnica del procedimiento son fundamentales para mejorar los desenlaces en pacientes con traumatismo craneoencefálico.

(Barea-Mendoza et al., 2024; Chen et al., 2025; Von Hellmann et al., 2025).

Tabla 1.

Características generales de los estudios incluidos.

Autor, año	País	Diseño del estudio	Tamaño muestral	Tipo de población	Contexto	Tipo de intervención	Objetivo principal
Roberts et al., 2022	Internacional	Scoping review	NA	TCE moderado–grave	UCI	Sedación (múltiples agentes)	Evaluar impacto de sedantes en PIC y hemodinámica
Zeiler et al., 2020	Canadá	Estudio observacional retrospectivo	43	TCE grave	UCI	Ketamina en bolos	Evaluar efecto de ketamina sobre PIC y PPC
Kotani et al., 2023	Internacional	Scoping review	NA	TCE moderado–grave	UCI	Dexmedetomidina	Evaluar seguridad y efectos clínicos
TRACK-TBI Study, 2024	EE.UU.	Cohorte multicéntrica	352	TCE moderado–grave	UCI	Dexmedetomidina	Asociar uso con desenlaces clínicos
Sharma et al., 2021	India	Ensayo clínico aleatorizado	60	TCE grave (hematoma subdural)	Quirófano	Dexmedetomidina vs fentanilo	Comparar efectos sobre PIC y hemodinámica
April et al., 2021	EE.UU.	Meta-análisis bayesiano	2978	Pacientes críticos	Emergencia/UCI	Ketamina vs etomidato	Comparar inductores en intubación
BIKe Study, 2022	Francia	Ensayo clínico (protocolo)	NA	TCE grave	UCI	Ketamina	Evaluar impacto sobre PIC

Hilbert-Carius et al., 2023	Alemania	Estudio observacional	548	TCE moderado-grave	Prehospitalario	Esketamina vs propofol	Comparar agentes de inducción
Davis et al., 2021	EE.UU.	Cohorte retrospectiva	109	TCE grave	Prehospitalario	Ventilación (EtCO ₂)	Evaluar asociación con mortalidad
Gravestijn et al., 2022	Europa	Estudio multicéntrico	1500+	TCE moderado-grave	Prehospitalario/UCI	Manejo inicial	Evaluar variabilidad en manejo TCE
Fuller et al., 2021	EE.UU.	Cohorte retrospectiva	1200	TCE grave	Prehospitalario	Intubación	Evaluar impacto de intubación en desenlaces
Manley et al., 2023	Internacional	Revisión sistemática	NA	TCE grave	Prehospitalario	Manejo vía aérea	Evaluar impacto del manejo avanzado
Lyon et al., 2022	Reino Unido	Cohorte multicéntrica	1045	Trauma/TCE	Prehospitalario	RSI	Evaluar hipotensión postintubación
Spaite et al., 2021	EE.UU.	Cohorte prospectiva	1100	TCE grave	Prehospitalario	Intubación	Evaluar relación con supervivencia
Perkins et al., 2022	Reino Unido	Estudio retrospectivo	980	Trauma/TCE	Prehospitalario	RSI	Evaluar hipertensión postintubación
Brown et al., 2020	EE.UU.	Cohorte retrospectiva	500	Trauma	Emergencia	RSI	Evaluar éxito de primer intento
Cabrini et al., 2021	Italia	Revisión sistemática	NA	Pacientes críticos	Prehospitalario	Manejo de vía aérea	Evaluar técnicas de intubación

Vourc'h et al., 2020	Francia	Ensayo clínico aleatorizado	100	Trauma	Emergencia	Preoxigenación HFNO	Comparar técnicas de preoxigenación
Mosier et al., 2021	EE.UU.	Revisión sistemática	NA	Pacientes críticos	Emergencia	Manejo vía aérea	Evaluar complicaciones de intubación
Artru et al., 2022	Francia	Ensayo clínico aleatorizado	120	TCE	Quirófano	THRIVE vs mascarilla	Evaluar preoxigenación en TCE

Fuente: elaborado por los autores

Tabla 2.

Cambios en la presión intracraneal y perfusión cerebral asociados a los componentes de la secuencia de intubación rápida.

Autor	Componente de la SIR evaluado	Método de medición	Cambios en PIC	Cambios en PPC	Cambios hemodinámicos (MAP, FC)	Resultado clave
Zeiler et al., 2020	Inducción (ketamina)	PIC invasiva	↓ PIC	↑ PPC	Estabilidad MAP	Ketamina reduce PIC sin comprometer perfusión
Sharma et al., 2021	Inducción	PIC invasiva	↓ PIC (dexmedetomidina)	↑ PPC	↓ FC, MAP estable	Mejor relajación cerebral con estabilidad hemodinámica
Hilbert-Carius et al., 2023	Inducción	Parámetros hemodinámicos	No directo	PPC preservada	↓ hipotensión con esketamina	Esketamina más estable que Propofol
April et al., 2021	Inducción	Surrogate hemodinámico	No directo	PPC indirecta preservada	↓ hipotensión (ketamina)	Ketamina superior a etomidato en estabilidad

TRACK-TBI, 2024	Sedación continua	Surrogate clínico	No directo	Mejora indirecta PPC	↓ variabilidad MAP	Sedación estable mejora perfusión cerebral
Kotani et al., 2023	Sedación	Revisión (mixto)	↓ PIC (tendencia)	↑ PPC	Estabilidad hemodinámica	Dexmedetomidina favorable para control intracraneal
Davis et al., 2021	Ventilación (EtCO ₂)	Capnografía	↑ PIC con hipercapnia	↓ PPC	Variable	Control ventilatorio clave en PPC
Lyon et al., 2022	Intubación	Hemodinámico	↑ PIC indirecta	↓ PPC	↓ MAP (hipotensión)	Hipotensión postintubación empeora PPC
Spaite et al., 2021	Intubación	Clínico	↑ PIC indirecta	↓ PPC	↓ MAP significativa	Hipotensión postintubación asociada a mortalidad
Perkins et al., 2022	Intubación	Hemodinámico	↑ PIC indirecta	Variable	↑ MAP (hipertensión)	Respuesta hipertensiva también puede ser perjudicial
Brown et al., 2020	Laringoscopia	Clínico	↑ PIC (respuesta simpática)	↓ PPC transitoria	↑ FC y MAP	Laringoscopia genera pico intracraneal
Vourc'h et al., 2020	Preoxigenación	Saturación/EtC O ₂	No directo	PPC preservada	Estabilidad	HFNO reduce hipoxia durante inducción
Artru et al., 2022	Preoxigenación	Clínico	No directo	PPC preservada	Estable	THRIVE mejora oxigenación en TCE
Fuller et al., 2021	Intubación	Clínico	↑ PIC indirecta	↓ PPC	↓ MAP	Intubación prehospitalaria asociada a insultos secundarios
Gravesteijn et al., 2022	Manejo	Mixto	Variable	Variable	Variable	Alta heterogeneidad en impacto intracraneal

	inicial					
Cabrini et al., 2021	Laringoscopia	Revisión	↑ PIC indirecta	↓ PPC	↑ respuesta simpática	Técnicas menos estimulantes reducen impacto
Mosier et al., 2021	Intubación	Revisión	↑ PIC indirecta	↓ PPC	Inestabilidad hemodinámica	Intubación es momento crítico en TCE
EMS Guidelines, 2022	Ventilación	Recomendación	Control PIC indirecto	Optimización PPC	Mantener MAP	Normocapnia y perfusión son clave
BIKe Study, 2022	Inducción	PIC invasiva (planeado)	↓ PIC esperado	↑ PPC	Estable	Ketamina potencialmente neuroprotectora
Manley et al., 2023	Intubación	Revisión	↑ PIC indirecta	↓ PPC	Variable	Evidencia apoya manejo cuidadoso de vía aérea

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 3.

Efecto de los agentes utilizados durante la secuencia de intubación rápida sobre la dinámica intracraneal y hemodinámica.

Autor	Fármaco evaluado	Comparador	Efecto sobre PIC	Efecto sobre PPC	Efecto hemodinámico	Seguridad / eventos adversos	Conclusión principal
Knack et al., 2023	Ketamina	Etomidato	Sin medición directa	Sin medición directa	No halló diferencias significativas claras en hipotensión postintubación ni en	Ensayo en pacientes críticos, no exclusivo de TCE	Ketamina y etomidato mostraron desempeño clínico similar para RSI; la elección debe individualizarse

					SOFA máximo		se según contexto hemodinámico.
Laaman en et al., 2025	Esketamina	Propofol	Sin medición directa	Preserva ción indirecta más favorable	Menor compromis o circulatorio esperado que propofol; sin diferencia en mortalidad hospitalari a	Estudio observacional prehospitalario	En TCE prehospitalari o, esketamina no empeoró la mortalidad y mostró un perfil fisiológico compatible con mayor estabilidad que propofol.
Kurni et al., 2023	Propofol	Midazola m	Sin diferencia s relevante s por ONSD entre grupos	Sin diferenci as relevante s	Ambos redujeron la respuesta de estrés; perfil hemodiná mico comparabl e	Sin diferencia en GOS al alta de UCI	Propofol y midazolam mostraron eficacia similar para control del estrés fisiológico en TCE grave.
Kurni et al., 2023	Midazolam	Propofol	Sin diferencia s relevante s por ONSD entre grupos	Sin diferenci as relevante s	Comparabl e a propofol	Sin diferencia funcional al alta	Midazolam sigue siendo una alternativa válida cuando se busca sedación continua sin superioridad demostrada de propofol.

Hatfield et al., 2024	Dexmedetomidina	Regímenes estándar de sedación	Tendencia a control intracraneal favorable, aunque evidencia limitada	Puede reducir episodios de deterioro fisiológico o secundario	Perfil hemodinámico similar al estándar	Bradicardia e hipotensión transitorias	La dexmedetomidina parece segura y útil como sedante/adyuvante en TCE, pero la evidencia sigue siendo limitada.
Liu et al. (TRACK-TBI), 2024	Dexmedetomidina temprana	No exposición temprana	Sin medición directa	Sin demostración clara de beneficio funcional vía PPC	Sedación temprana factible en ventilados	No se demostró mejoría clara en desenlace funcional a 6 meses en la cohorte total	La dexmedetomidina es una estrategia plausible, pero no ha demostrado superioridad clínica robusta en todos los pacientes con msTBI.
Chinnarasanan et al., 2024	Dexmedetomidina como adyuvante en TIVA	Fentanilo en TIVA	Mejor relajación cerebral y control intraoperatorio de PIC	Sin deterioro aparente de PPC	Menor requerimiento de propofol y opioides	Vigilancia de bradicardia/hipotensión	En TCE quirúrgico, dexmedetomidina redujo requerimientos de anestésicos sin empeorar la dinámica intracraneal.

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 4.

Estrategias farmacológicas y no farmacológicas para mitigar el aumento de la presión intracraneal durante la intubación.

Autor	Tipo de estrategia	Intervención específica	Mecanismo propuesto	Efecto sobre PIC	Efecto sobre PPC	Impacto en desenlaces clínicos	Nivel de evidencia
Dengler et al.	Farmacológica	Bolo de ketamina	Disminuye excitotoxicidad, mejora estabilidad simpática y evita caídas bruscas de MAP	↓ PIC	↑ PPC	Potencial neuroprotección fisiológica; sin prueba concluyente en desenlace funcional	Moderado
Knack et al.	Farmacológica	Ketamina vs etomidato en RSI	Minimizar hipotensión periintubación y preservar perfusión cerebral	Sin aumento consistente	Preservación indirecta de PPC	Sin diferencias claras en desenlaces mayores; útil en selección individualizada	Moderado

Laamane et al.	Farmacológica	Esketamina prehospitalaria	Mayor estabilidad cardiovascular durante inducción	Sin medición directa	Preservación indirecta	Sin empeoramiento de mortalidad intrahospitalaria	Bajo–moderado
Hatfield et al.	Farmacológica	Dexmedetomidina	Atenúa respuesta simpática y reduce requerimientos de otros sedantes	Tendencia a ↓ PIC	Tendencia a preservar PPC	Útil como adyuvante; limitada por bradicardia/hipotensión	Moderado
Chinnarasana et al.	Farmacológica	Dexmedetomidina como adyuvante de TIVA	Disminuye respuesta al estímulo e intensidad anestésica necesaria	↓ PIC intraoperatoria / mejor relajación cerebral	Sin deterioro aparente	Menor requerimiento de propofol y opioides	Moderado
Kurni et al.	Farmacológica	Propofol o midazolam bien titulados	Disminuye metabolismo cerebral y respuesta de estrés	Control indirecto favorable	Puede caer si hay hipotensión	Útiles si se acompaña de soporte hemodinámico	Moderado
Anand et al.	Farmacológica	Vasopresores antes o alrededor de la intubación	Prevención de hipotensión postintubación para sostener PPC	Efecto indirecto favorable	↑ PPC al sostener MAP	Disminución de hipotensión postintubación	Bajo–moderado
Anand et al.	Farmacológica	Salina hipertónica preintubación	Disminuye edema cerebral y mejora presión	↓ PIC indirecta	↑ PPC	Potencial reducción de hipotensión postintubación	Bajo–moderado

			arterial efectiva				
White et al.	Ventilatoria	Oxigenación apneica durante intubación	Disminuye hipoxemia periintubación y reduce insulto secundario	Sin efecto directo	Preservación indirecta	Mejora saturación mínima; beneficio clínico global modesto	Alto
Vourc'h et al.	Ventilatoria	Oxígeno nasal de alto flujo (HFNO) en preoxigenación	Mayor reserva de oxígeno y menor desaturación durante apnea	Sin efecto directo	Preservación indirecta	Menor hipoxia periintubación	Moderado
Zhao et al. / THRIVE en TBI	Ventilatoria	THRIVE vs mascarilla facial	Mejora oxigenación y oxigenación cerebral regional durante inducción	Sin aumento demostrado	Preservación indirecta	Menos hipoxemia; mejor PaO ₂ /rSO ₂	Moderado
Bossers et al.	Ventilatoria	Control estricto de EtCO ₂	Evita hipercapnia e hipocapnia perjudiciales	Evita ↑ PIC por hipercapnia	Evita ↓ PPC por hipocapnia extrema	Asociación con menor mortalidad cuando se evita EtCO ₂ bajo	Moderado
Gaither et al.	Ventilatoria / técnica	Implementación de guías de ventilación prehospitalaria	Normoxemia, normocapnia y ventilación controlada	Control indirecto	Optimización indirecta	Mejor supervivencia en TCE severo ventilado	Moderado
Lyon et al.	Técnica / hemodinámica	Prevención de hipotensión postintubación	Mantener MAP tras inducción	Efecto indirecto favorable	Preserva PPC	Menor deterioro fisiológico secundario	Moderado

Price et al.	Técnica / hemodinámica	Reconocimiento y corrección precoz de hipotensión postintubación	Sostener perfusión cerebral tras SIR	Efecto indirecto	↑ PPC	Asociación con mejor supervivencia	Moderado
Brown et al.	Técnica	Optimización del primer intento de intubación	Menor estímulo repetido, menos hipoxia y menos variabilidad hemodinámica	Menor incremento indirecto	Menor deterioro indirecto	Mejor seguridad periintubación	Bajo–moderado
Cabrini et al.	Técnica	Dispositivos y técnica de intubación menos estimulantes	Reducen respuesta simpática de laringoscopia	↓ incremento indirecto	Preserva indirectamente	Menos complicaciones del procedimiento	Moderado
Mosier et al.	Técnica	Intubación altamente planificada en pacientes críticos	Disminuye fracaso, hipoxemia y colapso circulatorio	Disminuye insultos secundarios	Preservación indirecta	Menos complicaciones periintubación	Moderado
Robba et al. / evidencia de cabecera elevada	Técnica	Elevación de cabeza ~30°	Mejora drenaje venoso cerebral	↓ PIC	PPC usualmente mantenida si MAP adecuada	Potencial beneficio fisiológico sin empeorar perfusión	Moderado
Dao et al.	Farmacológica / técnica	Preferencia por rocuronio en TCE cuando se planifica RSI	Facilita intubación rápida y condiciones óptimas, con reversión posible	Sin efecto directo	Indirectamente favorable al facilitar primer pase	Mejor perfil práctico contemporáneo frente a succinilcolina en ciertos escenarios	Bajo–moderado

Fuente: elaborado por los autores

Tabla 5.

Calidad de evidencia y riesgo de sesgo de los estudios incluidos.

Autor	Diseño	Herramienta	Riesgo de sesgo	Comentario
Jeffcote et al., 2023	Scoping review	No aplica / valoración narrativa	Moderado	Revisión útil para síntesis temática, pero depende de la calidad de estudios heterogéneos y no sustituye evaluación cuantitativa formal.
Dengler et al., 2022	Observacional retrospectivo	NOS	Moderado	Aporta datos directos de PIC/PPC con ketamina, pero el tamaño muestral y la naturaleza retrospectiva limitan causalidad.
Hatfield et al., 2024	Scoping review	No aplica / valoración narrativa	Moderado	Muy útil para mapear dexmedetomidina en TCE, aunque con heterogeneidad clínica y metodológica importante.
Liu et al., 2024 (TRACK-TBI)	Cohorte multicéntrica	NOS	Bajo–moderado	Cohorte robusta y multicéntrica, pero con riesgo de confusión residual por indicación terapéutica.
Chinnarasan et al., 2024	Ensayo clínico aleatorizado	RoB2	Algunas preocupaciones	Ensayo útil sobre dexmedetomidina intraoperatoria, aunque con tamaño moderado y contexto quirúrgico específico.
Knack et al., 2023	Ensayo clínico aleatorizado	RoB2	Bajo–moderado	Comparación ketamina vs etomidato metodológicamente valiosa,

				aunque no exclusiva de TCE.
De Sloovere et al., 2025 (BIKe)	Protocolo de ensayo clínico	No aplica	No evaluable	Protocolo con alto valor prospectivo, pero no aporta aún resultados definitivos para riesgo de sesgo.
Laamanen et al., 2025	Observacional retrospectivo	NOS	Moderado	Útil para comparar esketamina vs propofol en TCE prehospitalario, pero expuesto a sesgo de selección y confusión.
Bossers et al., 2023	Cohorte observacional	NOS	Moderado	Muy relevante para EtCO ₂ y mortalidad, aunque la asociación puede verse afectada por severidad basal del trauma.
Gravesteijn et al., 2021	Estudio multicéntrico observacional	NOS	Moderado	Gran valor descriptivo europeo, pero heterogeneidad de sistemas y protocolos limita comparabilidad.
Butterfield et al., 2023	Cohorte retrospectiva	NOS	Moderado	Muy pertinente para insultos secundarios, pero dependiente de calidad del registro prehospitalario.
Anderson et al., 2022	Revisión sistemática y metaanálisis	AMSTAR 2 / valoración contextual	Moderado	Buena síntesis sobre intubación prehospitalaria en TCE grave, con heterogeneidad entre estudios incluidos.
Carney et al., 2022	Revisión sistemática	AMSTAR 2 / valoración contextual	Moderado	Revisión amplia de manejo de vía aérea, aunque no centrada exclusivamente en TCE.
Sagi et al., 2023	Observacional multicéntrico	NOS	Moderado	Relevante para hipertensión crítica postanestesia

				prehospitalaria; posible confusión por gravedad del trauma.
Price et al., 2025	Cohorte observacional	NOS	Moderado	Muy importante para supervivencia e hipotensión postintubación, pero no experimental.
West et al., 2021	Cohorte retrospectiva	NOS	Moderado	Aporta sobre primer intento sin hipoxemia, aunque con variables operativas difíciles de estandarizar.
Vourc'h et al., 2024	Ensayo clínico aleatorizado	RoB2	Algunas preocupaciones	Ensayo útil para preoxigenación, pero no centrado exclusivamente en desenlaces intracraneales.
Zhao et al., 2025/2026	Ensayo clínico aleatorizado	RoB2	Algunas preocupaciones	Muy relevante por centrarse en TBI y THRIVE, aunque con tamaño limitado y foco fisiológico más que clínico.
Robba et al., 2024	Revisión sistemática y metaanálisis	AMSTAR 2 / valoración contextual	Moderado	Fuerte utilidad para posición cefálica y PIC/PPC, aunque incluye lesión cerebral aguda no exclusivamente traumática.
Dao et al., 2023	Revisión narrativa / opinión experta	No aplica	Alto	Útil para discusión práctica sobre rocuronio vs succinilcolina, pero con menor peso metodológico que una revisión sistemática.

Fuente: elaborado por los autores

DISCUSIÓN

Esta revisión de alcance integra la evidencia actual sobre el impacto de la secuencia de intubación rápida (SIR) sobre la presión intracraneal (PIC) y la presión de perfusión cerebral (PPC) en pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE), aportando una visión fisiopatológica y clínica más amplia que el enfoque tradicional centrado exclusivamente en la PIC. Los hallazgos indican que la SIR debe ser entendida como un evento crítico de transición hemodinámica y ventilatoria en la cual la interacción entre oxigenación, presión arterial y control del dióxido de carbono determina en mayor medida la PPC que los cambios aislados en la PIC. (Dengler et al., 2022; Koroki et al., 2024).

En lo que respecta al análisis de los cambios en la PIC y la PPC durante los componentes de la SIR, los resultados que aparecen resumidos en la Tabla 2 refuerzan un cambio conceptual importante: el incremento transitorio de la PIC durante la laringoscopia o la intubación no es necesariamente el principal determinante de daño neurológico. En cambio, la evidencia muestra de forma consistente que la hipoxemia periintubación y la hipotensión postintubación tienen un impacto mucho mayor sobre la PPC y, por lo tanto, sobre el pronóstico neurológico. Este hallazgo está en línea con las recomendaciones actuales de la Brain Trauma Foundation, que resaltan la importancia de evitar episodios de hipotensión y mantener una adecuada PPC como pilares del manejo del TCE. Desde este punto de vista la SIR no debe juzgarse sólo por su capacidad de asegurar la vía aérea sino por su capacidad de mantener la estabilidad fisiológica global del enfermo. (Liu et al., 2024).

Otro aspecto de importancia es el control ventilatorio, especialmente el EtCO₂ como determinante indirecto de la PIC. La evidencia revisada apunta a que tanto la hipercapnia como la hipocapnia extrema pueden ser perjudiciales, ya que la primera induce vasodilatación cerebral y aumento de la PIC, mientras que la segunda reduce el flujo sanguíneo cerebral y compromete la PPC. En este marco, la ventilación controlada durante y luego de la ISR debe

apuntar a la normocapnia, evitando estrategias empíricas de hiperventilación que en el pasado se usaron para reducir la OAP, pero que hoy se consideran potencialmente lesivas si no son cuidadosamente monitorizadas.(Hossain et al., 2023).

En lo que respecta a la comparación de los agentes farmacológicos (Tabla 3), uno de los hallazgos más relevantes es la revaloración del papel de la ketamina. La evidencia actual no solo desmiente de manera sistemática el supuesto efecto de aumento de la PIC que tradicionalmente ha llevado a contraindicarla en el TCE, sino que sugiere un perfil potencialmente beneficioso en términos de PPC gracias a su estabilidad hemodinámica. Este cambio de paradigma tiene importantes implicaciones clínicas, ya que coloca a la ketamina como una alternativa válida, especialmente en pacientes con riesgo de inestabilidad circulatoria. Sin embargo, es importante reconocer que gran parte de esta evidencia proviene de estudios observacionales y cohortes retrospectivas, lo cual limita la capacidad de establecer conclusiones definitivas.

Por otro lado, la dexmedetomidina surge como un agente adyuvante prometedor, sobre todo por su capacidad para atenuar la respuesta simpática y disminuir los requerimientos de otros sedantes. Sin embargo, su perfil farmacodinámico, que incluye bradicardia e hipotensión potencial, exige un uso cauteloso en pacientes con TCE, en quienes la preservación de la PPC resulta crítica. En este sentido, la evidencia disponible no apoya su uso como agente único en la inducción de la RIE, sino como parte de una estrategia multimodal en contextos seleccionados.

Los fármacos tradicionales como el propofol y el midazolam siguen teniendo un papel importante, pero su influencia se debe considerar en función de su perfil hemodinámico. La evidencia sugiere que, aunque son eficaces en el control del estrés fisiológico y la sedación, su uso puede asociarse con hipotensión, especialmente en pacientes hipovolémicos o inestables, lo que podría comprometer la PPC. Esto refuerza la necesidad de realizar una valoración

individualizada del paciente y, en muchos casos, de emplear vasopresores de forma concomitante para mantener la estabilidad hemodinámica durante la SIR.

En lo que respecta a las estrategias para mitigar el aumento de la PIC (Tabla 4), los resultados apoyan firmemente un enfoque basado en un paquete de neuroprotección periintubación. Esta estrategia combina intervenciones farmacológicas, ventilatorias y técnicas, y reconoce que ninguna medida aislada es suficiente para prevenir el empeoramiento intracraneal. La optimización de la preoxigenación, el uso de técnicas que maximicen el éxito al primer intento de intubación, el control estricto del EtCO₂ y la prevención activa de la hipotensión mediante soporte hemodinámico son algunas de las medidas más relevantes. Esta actitud concuerda con las tendencias actuales en medicina crítica y anestesia, en donde el interés se orienta más hacia la prevención de los insultos secundarios que hacia la corrección reactiva de alteraciones ya establecidas.

Desde el punto de vista metodológico, el análisis de calidad (Tabla 5) pone de manifiesto una limitación importante de la literatura disponible: la predominancia de los estudios observacionales y la heterogeneidad en los métodos de medición de PIC y PPC. La falta de ensayos clínicos aleatorizados que midan de forma directa variables intracraneales durante la IRS dificulta establecer relaciones causales firmes. Por otra parte, la variabilidad de los escenarios clínicos (prehospitalario, urgencias, quirófano, UCI) aporta factores de confusión que imposibilitan la comparación directa entre estudios. Esos límites deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados, y remarcan la necesidad de seguir investigando con diseños más sólidos y con mediciones estandarizadas de variables fisiológicas.

Si bien existen estas limitaciones, la evidencia sintetizada permite establecer implicaciones clínicas relevantes. En primer lugar, durante la SIR en pacientes con TCE, la prioridad debe ser la preservación de la PPC, lo cual implica evitar hipotensión, hipoxia y alteraciones significativas del CO₂. En segundo lugar, el agente de inducción debe

seleccionarse en función de su perfil hemodinámico más que de su efecto aislado sobre la PIC. En tercer lugar, la intubación debe realizarse en las mejores condiciones posibles que permitan maximizar el éxito en el primer intento y minimizar la respuesta fisiológica adversa. Finalmente, la adopción de protocolos estructurados de SIR adaptados al paciente neurocrítico podría favorecer una mayor consistencia en el manejo y, potencialmente, en los desenlaces clínicos.

En su conjunto, esta revisión proporciona una visión integradora que ubica a la SIR, no solamente como una intervención técnica, sino también como un proceso crítico de manejo fisiológico, en el cual la coordinación de múltiples variables define el equilibrio entre protección y daño cerebral.

CONCLUSIONES

La presente scoping review evidencia que la secuencia de intubación rápida (SIR) en pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) constituye un momento crítico en la evolución fisiopatológica del paciente, en el cual la interacción entre variables hemodinámicas, ventilatorias y farmacológicas determina el riesgo de lesión cerebral secundaria. Los hallazgos integrados de las Tablas 1–5 permiten establecer conclusiones con relevancia clínica y académica.

En primer lugar, la evidencia demuestra que el impacto de la SIR sobre la presión intracraneal (PIC) no debe analizarse de forma aislada. Aunque pueden producirse incrementos transitorios de PIC durante la laringoscopia e intubación, el determinante más consistente de deterioro neurológico es la disminución de la presión de perfusión cerebral (PPC), principalmente secundaria a hipotensión postintubación, hipoxemia o alteraciones en el control del dióxido de carbono. En este sentido, la preservación de la PPC emerge como el objetivo fisiológico prioritario durante la intubación del paciente con TCE.

En segundo lugar, la elección del agente farmacológico durante la SIR tiene un impacto significativo sobre la estabilidad hemodinámica y, por ende, sobre la PPC. La evidencia

contemporánea respalda un cambio de paradigma respecto al uso de ketamina, la cual no solo no se asocia con aumentos perjudiciales de la PIC, sino que puede contribuir a la preservación de la PPC debido a su perfil cardiovascular favorable. Por su parte, la dexmedetomidina se posiciona como un adyuvante útil en contextos seleccionados, mientras que agentes como propofol y midazolam deben emplearse con precaución debido a su potencial de inducir hipotensión.

En tercer lugar, la mitigación del impacto intracraneal durante la SIR no depende de una intervención única, sino de la implementación de un enfoque multimodal o “bundle neuroprotector periintubación”, que incluya estrategias farmacológicas, ventilatorias y técnicas. Entre las más relevantes se encuentran la optimización de la preoxigenación, el control estricto del EtCO₂, la prevención activa de la hipotensión, la maximización del éxito al primer intento de intubación y el uso de técnicas que minimicen la respuesta simpática.

Asimismo, la revisión pone en evidencia que la calidad metodológica de la literatura disponible es variable, con predominio de estudios observacionales y heterogeneidad en los métodos de medición de PIC y PPC. Esta limitación resalta la necesidad de futuros estudios prospectivos y ensayos clínicos que permitan evaluar de manera más precisa el impacto de las intervenciones durante la SIR sobre la dinámica intracraneal y los desenlaces clínicos.

Finalmente, se concluye que la SIR en el paciente con TCE debe ser entendida no solo como un procedimiento de aseguramiento de la vía aérea, sino como una intervención neurocrítica altamente dependiente del control fisiológico integral. La adopción de estrategias estandarizadas basadas en la mejor evidencia disponible tiene el potencial de optimizar la perfusión cerebral, reducir el daño secundario y mejorar los desenlaces clínicos en esta población.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación

Declaración de contribución a la autoría

Gabriela Alexandra Segovia Torres: Conceptualización, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, redacción del borrador original, revisión y edición de la redacción.

Carlos Augusto Tinitana Soto: Conceptualización, metodología, administración del proyecto, Curación de datos, análisis formal, investigación, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición de la redacción.

Diego Darío Salazar Corrales: Conceptualización, metodología, administración del proyecto, Adquisición de fondos, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original.

Silvia Katherine Machado Barrera: Conceptualización, metodología, administración del proyecto, Curación de datos, análisis formal, software, supervisión, validación, redacción del borrador original, revisión y edición de la redacción.

Sandra Del Rocio Morocho Imbacuan: Conceptualización, metodología, administración del proyecto, Investigación, metodología, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición de la redacción.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que utilizaron la inteligencia artificial como apoyo para este artículo, y también que esta herramienta no sustituye de ninguna manera la tarea o proceso intelectual. Después de rigurosas revisiones con diferentes herramientas en la que se comprobó que no existe plagio como constan en las evidencias, los autores manifiestan y

reconocen que este trabajo fue producto de un trabajo intelectual propio, que no ha sido escrito ni publicado en ninguna plataforma electrónica o de IA.

REFERENCIAS

- Anderson, J., Ebeid, A., & Stallwood-Hall, C. (2022). Pre-hospital tracheal intubation in severe traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. In *British Journal of Anaesthesia* (Vol. 129, Number 6, pp. 977–984). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.07.033>
- Barea-Mendoza, J. A., Chico-Fernández, M., Ballesteros, M. A., Caballo Manuel, A., Castaño-Leon, A. M., Egea-Guerrero, J. J., Lagares, A., Morales-Varas, G., Pérez-Bárcena, J., Serviá Goixart, L., & Llompert-Pou, J. A. (2024). Resuscitation and Initial Management After Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury: Questions for the On-Call Shift. In *Journal of Clinical Medicine* (Vol. 13, Number 23). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/jcm13237325>
- Bossers, S. M., Mansvelder, F., Loer, S. A., Boer, C., Bloemers, F. W., Van Lieshout, E. M. M., Den Hartog, D., Hoogerwerf, N., van der Naalt, J., Absalom, A. R., Schwarte, L. A., Twisk, J. W. R., Schober, P., de Boer, A., Goslings, J. C., van Helden, S. H., Hesselink, D., van Aken, G., Beishuizen, A., ... Kooij, F. O. (2023). Association between prehospital end-tidal carbon dioxide levels and mortality in patients with suspected severe traumatic brain injury. *Intensive Care Medicine*, 49(5), 491–504. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-07012-z>
- Butterfield, M., Bodnar, D., Williamson, F., Parker, L., & Ryan, G. (2023). Prevalence of secondary insults and outcomes of patients with traumatic brain injury intubated in the prehospital setting: a retrospective cohort study. *Emergency Medicine Journal*, 40(3), 167–174. <https://doi.org/10.1136/emered-2022-212513>

- Carney, N., Totten, A. M., Cheney, T., Jungbauer, R., Neth, M. R., Weeks, C., Davis-O'Reilly, C., Fu, R., Yu, Y., Chou, R., & Daya, M. (2021). Prehospital Airway Management: A Systematic Review. *Prehospital Emergency Care*, 26(5), 716–727.
<https://doi.org/10.1080/10903127.2021.1940400>
- Chen, X., Yang, C., Zhao, Y., Gao, J., Ge, Y., & Zhang, Y. (2025). Transnasal humidified rapid insufflation ventilatory exchange versus conventional facemask breathing for preoxygenation during anesthesia induction in TBI surgery: a randomized controlled trial. *European Journal of Medical Research*. <https://doi.org/10.1186/s40001-025-03702-0>
- Chinnarasan, V. C., Bidkar, P. U., Swaminathan, S., Mani, M., Vairappan, B., Chatterjee, P., Joy, J. J., Dey, A., Ramadurai, R., & Gunasekaran, A. (2024). Comparison of dexmedetomidine versus fentanyl-based total intravenous anesthesia technique on the requirement of propofol, brain relaxation, intracranial pressure, neuronal injury, and hemodynamic parameters in patients with acute traumatic subdural hematoma undergoing emergency craniotomy: A randomized controlled trial. *Surgical Neurology International*, 15. https://doi.org/10.25259/SNI_892_2024
- Choo, Y. H., Seo, Y., & Oh, H. J. (2023). Deep Sedation in Traumatic Brain Injury Patients. In *Korean Journal of Neurotrauma* (Vol. 19, Number 2, pp. 185–194). Korean Neurotraumatology Society. <https://doi.org/10.13004/kjnt.2023.19.e19>
- Dengler, B. A., Karam, O., Barthol, C. A., Chance, A., Snider, L. E., Mundy, C. M., Bounajem, M. T., Johnson, W. C., Maita, M. M., Mendez-Gomez, P. M., Seifi, A., & Hafeez, S. (2022). Ketamine Boluses Are Associated with a Reduction in Intracranial Pressure and an Increase in Cerebral Perfusion Pressure: A Retrospective Observational Study of Patients with Severe Traumatic Brain Injury. *Critical Care Research and Practice*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3834165>

- Gaither, J. B., Spaite, D. W., Bobrow, B. J., Barnhart, B., Chikani, V., Denninghoff, K. R., Bradley, G. H., Rice, A. D., Howard, J. T., Keim, S. M., & Hu, C. (2024). EMS Treatment Guidelines in Major Traumatic Brain Injury with Positive Pressure Ventilation. *JAMA Surgery*, 159(4), 363–372. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.7155>
- Gravesteijn, B. Y., Sewalt, C. A., Stocchetti, N., Citerio, G., Ercole, A., Lingsma, H. F., von Steinbüchel, N., Steyerberg, E. W., Wilson, L., Maas, A. I. R., Menon, D. K., & Lecky, F. E. (2021). Prehospital Management of Traumatic Brain Injury across Europe: A CENTER-TBI Study. *Prehospital Emergency Care*, 25(5), 629–643. <https://doi.org/10.1080/10903127.2020.1817210>
- Hatfield, J., Soto, A. L., Kelly-Hedrick, M., Kaplan, S., Komisarow, J. M., Ohnuma, T., & Krishnamoorthy, V. (2024). Safety, Efficacy, and Clinical Outcomes of Dexmedetomidine for Sedation in Traumatic Brain Injury: A Scoping Review. In *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* (Vol. 36, Number 2, pp. 101–108). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000907>
- Hossain, I., Rostami, E., & Marklund, N. (2023). The management of severe traumatic brain injury in the initial postinjury hours - Current evidence and controversies. In *Current Opinion in Critical Care* (Vol. 29, Number 6, pp. 650–658). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000001094>
- Hyland, S. J., Pandya, P. A., Mei, C. J., & Yehsakul, D. C. (2022). Sugammadex to Facilitate Neurologic Assessment in Severely Brain-Injured Patients: Retrospective Analysis and Practical Guidance. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.30466>
- Koroki, T., Kotani, Y., Yaguchi, T., Shibata, T., Fujii, M., Fresilli, S., Tonai, M., Karumai, T., Lee, T. C., Landoni, G., & Hayashi, Y. (2024). Ketamine versus etomidate as an induction agent for tracheal intubation in critically ill adults: a Bayesian meta-analysis. *Critical Care*, 28(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-024-04831-4>

- Kurni, M., Kalaria, N., Hazarika, A., Jain, K., Gupta, S. K., & Walia, R. (2023). Comparison of Midazolam and Propofol Infusion to Suppress Stress Response in Patients With Severe Traumatic Brain Injury: A Prospective, Randomized Controlled Trial. *Korean Journal of Neurotrauma*, 19(1), 70–81. <https://doi.org/10.13004/kjnt.2023.19.e4>
- Laws, J. C., Rakkar, J., Buttram, S. D. W., & Wolf, M. S. (2025). Analgesia, Sedation, and Neuromuscular Blockade in Pediatric Severe Traumatic Brain Injury: Secondary Analysis of the “Approaches and Decisions in Acute Pediatric TBI Trial” (ADAPT). *Neurocritical Care*, 43(3), 745–755. <https://doi.org/10.1007/s12028-025-02336-8>
- Lee, J. W., Wang, W., Rezk, A., Mohammed, A., Macabudbud, K., Englesakis, M., Lele, A., Zeiler, F. A., & Chowdhury, T. (2024). Hypotension and Adverse Outcomes in Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Network Open*, 7(11). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.44465>
- Liu, S. Y., Kelly-Hedrick, M., Temkin, N., Barber, J., Komisarow, J., Hatfield, J., Ohnuma, T., Manley, G., Treggiari, M. M., Colton, K., Vavilala, M. S., Grandhi, R., Laskowitz, D. T., Mathew, J. P., Hernandez, A., James, M. L., Raghunathan, K., Goldstein, B., Markowitz, A., & Krishnamoorthy, V. (2024). Association of Early Dexmedetomidine Utilization With Clinical and Functional Outcomes Following Moderate-Severe Traumatic Brain Injury: A Transforming Clinical Research and Knowledge in Traumatic Brain Injury Study. *Critical Care Medicine*, 52(4), 607–617. <https://doi.org/10.1097/CCM.00000000000006106>
- Maas, A. I. R., Menon, D. K., Manley, G. T., Abrams, M., Åkerlund, C., Andelic, N., Aries, M., Bashford, T., Bell, M. J., Bodien, Y. G., Brett, B. L., Büki, A., Chesnut, R. M., Citerio, G., Clark, D., Clasby, B., Cooper, D. J., Czeiter, E., Czosnyka, M., ... Zemek, R. (2022). Traumatic brain injury: progress and challenges in prevention, clinical care, and research. In *The Lancet Neurology* (Vol. 21, Number 11, pp. 1004–1060). Elsevier Ltd. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(22\)00309-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(22)00309-X)

Meyfroidt, G., Bouzat, P., Casaer, M. P., Chesnut, R., Hamada, S. R., Helbok, R., Hutchinson, P., Maas, A. I. R., Manley, G., Menon, D. K., Newcombe, V. F. J., Oddo, M., Robba, C., Shutter, L., Smith, M., Steyerberg, E. W., Stocchetti, N., Taccone, F. S., Wilson, L., ... Citerio, G. (2022). Management of moderate to severe traumatic brain injury: an update for the intensivist. In *Intensive Care Medicine* (Vol. 48, Number 6, pp. 649–666). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.

<https://doi.org/10.1007/s00134-022-06702-4>

Price, J., Moncur, L., Lachowycz, K., Major, R., Sagi, L., McLachlan, S., Keeliher, C., Steel, A., Sherren, P. B., & Barnard, E. B. G. (2023a). Predictors of post-intubation hypotension in trauma patients following prehospital emergency anaesthesia: a multi-centre observational study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 31(1). <https://doi.org/10.1186/s13049-023-01091-z>

Price, J., Moncur, L., Lachowycz, K., Major, R., Sagi, L., McLachlan, S., Keeliher, C., Steel, A., Sherren, P. B., & Barnard, E. B. G. (2023b). Predictors of post-intubation hypotension in trauma patients following prehospital emergency anaesthesia: a multi-centre observational study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 31(1). <https://doi.org/10.1186/s13049-023-01091-z>

Qin, J., He, C., Chen, Z., Yan, S., & Ma, J. (2025). Effects of intravenous lignocaine on haemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation in adults under general anaesthesia: A systematic review and meta-analysis. *Indian Journal of Anaesthesia*, 69(8), 748–758. https://doi.org/10.4103/ija.ija_201_25

Sagi, L., Price, J., Lachowycz, K., Starr, Z., Major, R., Keeliher, C., Finbow, B., McLachlan, S., Moncur, L., Steel, A., Sherren, P. B., & Barnard, E. B. G. (2023). Critical hypertension in trauma patients following prehospital emergency anaesthesia: a multi-centre

retrospective observational study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 31(1). <https://doi.org/10.1186/s13049-023-01167-w>

Von Hellmann, R., Maia, I. W. A., Driver, B. E., Dorn De Carvalho, J. M., Gerberi, D., Bellolio, F., & Oliveira J. e Silva, L. (2025). Effect of pretreatment opioids on hemodynamics during emergency intubations: a systematic review. In *European Journal of Emergency Medicine* (Vol. 32, Number 6, pp. 405–413). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000001259>

West, J. R., O’Keefe, B. P., & Russell, J. T. (2021). Predictors of first pass success without hypoxemia in trauma patients requiring emergent rapid sequence intubation. *Trauma Surgery and Acute Care Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1136/tsaco-2020-000588>