

2. Farmacología de elección en la secuencia de inducción rápida (SIR)

CHOICE PHARMACOLOGY IN THE RAPID INDUCTION SEQUENCE (RIS)

Patricia Sanjurjo Díaz

Enfermera en los hospitales San Rafael de Madrid y Hospital Universitario Gregorio Marañón.

RESUMEN

Introducción: La Secuencia de intubación rápida es una de las técnicas empleadas en circunstancias de emergencia en las que se hace necesario el aislamiento de la vía aérea, la cual previamente precisa de medicación sedante, hipnótica y relajante muscular. El conocimiento de los fármacos y técnica adecuada a aplicar, presenta la capacidad del alivio del dolor y malestar, así como la de salvar vidas. Los fármacos presentes empleados como el Propofol, fentanilo, rocuronio o succinilcolina, se encuentran entre los más utilizados, pero se hace necesario su estudio en comparación con otros fármacos para conseguir un algoritmo de actuación aplicable a la mayoría de los casos, siempre teniendo en cuenta la clínica individual de cada paciente. **Tipo de estudio:** Revisión bibliográfica. **Objetivo principal:** Determinar la eficacia de la administración de diferentes fármacos inductores, sedantes, analgésicos y miorelajantes en la secuencia de intubación rápida. **Material y métodos:** Bases de datos empleadas Pubmed y Google Académico aplicando 9 descriptores con los booleanos AND y OR. **Resultados:** El Propofol, ketamina y etomidato son los inductores de elección en la secuencia de inducción rápida ya que presentan corta acción de inicio, son sedantes e hipnóticos de corta duración que a su vez presentan relativa estabilidad hemodinámica. El fentanilo es el analgésico y sedante elegido para el tratamiento del dolor severo ya que no causa depresión cardiovascular. En cuanto a los relajantes musculares, la succinilcolina presenta un inicio de acción rápido y una corta duración, debiendo restringirse en los casos de susceptibilidad a desarrollar hipertermia maligna, mientras que el rocuronio presenta un inicio de acción más corto, pero de mayor duración, pudiendo ser revertido por el sugammadex. **Conclusiones:** Los fármacos de elección en la secuencia de intubación rápida deben individualizarse a la clínica de los pacientes, así como conocer las ventajas e inconvenientes de los fármacos administrados en la SIR.

Palabras clave: Secuencia de intubación rápida, relajantes musculares, opioides, hipnóticos y analgésicos.

ABSTRACT

Introduction: The rapid intubation sequence is one of the techniques used in emergency circumstances in which isolation of the airway is necessary, which previously requires sedative, hypnotic and muscle relaxant medication. Knowledge of the drugs and appropriate technique to apply has the ability to relieve pain and discomfort, as well as save lives. The drugs present used, such as Propofol, fentanyl, rocuronium or succinylcholine, are among the most used, but it is necessary to study them in comparison with other drugs to achieve an algorithm of action applicable to the majority of cases, always taking into account the individual clinic of each patient. **Type of study:** Literature review. **Main objective:** Determine the effectiveness of the administration of different induction, sedative, analgesic and muscle relaxant drugs in the rapid intubation sequence. **Material and methods:** Use of the Pubmed and Google Scholar databases using 9 descriptors with the booleans AND and OR. **Results:** Propofol, ketamine and etomidate are the inducers of choice in the rapid induction sequence since they have a short onset of action, they are short-lasting sedatives and hypnotics that in turn present relative hemodynamic stability. Fentanyl is the analgesic and sedative of choice for the treatment of severe pain since it does not cause cardiovascular depression. Regarding muscle relaxants, succinylcholine has a rapid onset of action and a short duration, and must be restricted in cases of susceptibility to malignant hyperthermia, while rocuronium has a shorter onset of action, but of longer duration, and may be reversed by sugammadex. **Conclusions:** The drugs of choice in the rapid intubation sequence must be individualized to the patients' clinical symptoms, as well as the advantages and disadvantages of the drugs administered in the SIR.

Keywords: Rapid intubation sequence, muscle relaxants, opioids, hypnotics and analgesics.

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La anestesia se define como un tratamiento médico empleado a fin de evitar la sensación de dolor durante procedimientos diagnósticos o terapéuticos, así como de intervenciones quirúrgicas o invasivas capaces de provocar una sensación dolorosa en el paciente. A su vez, se considera un estado reversible de la pérdida de conciencia, relajación muscular y analgesia (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

La palabra anestesia tiene su origen etimológico griego, (anaiothēsia). Su prefijo (án) privación y de «αἰσθησῆσθαι» (aisthánesthai) sentir (*Definición y etimología de anestesia, 2024*).

Los pioneros en buscar el control del dolor físico fueron Hipócrates y Galeno, su primer método de alivio del dolor consistió en el uso de esponjas soporíferas sumergidas en una mezcla de opio, beleño y mandrágora, las cuales una vez mojadas, eran aplicadas sobre el paciente previamente al inicio de la cirugía y de esta forma conseguir dormir

al enfermo (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

Otro de los métodos empleados fue la compresión del cuello al nivel de la arteria carótida, practicada por los asirios para la provocación de isquemia cerebral y consecuente estado comatoso (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

El empleo de los opioides con fines medicinales, aparece descrita en el Papiro de Ebers en el año 3500 A. C. (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

Los narcóticos vegetales como el conocido cannabis, mandrágora y adormidera eran cultivados en países como la India y Persia. Su uso comenzó cerca del Tigris y Éufrates en el año 3000 A. C. (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

También el antiguo Egipto en los años 3000-1000 A. C. se empleaba la adormidera en la población pediátrica, así como los antiguos indios peruanos en los años 400-700 A. C. masticaban la hoja de la coca (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

A pesar de ello, el significado actual y moderno conocido a día de hoy, presenta su origen primario en Dioscórides, un médico griego conocido como Pedanio en el siglo 50 D. C. (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

Este médico, realizó varias alusiones a las hojas de sauce como tratamiento de la gota y el alivio del dolor. Así mismo, reconoce las propiedades antipiréticas del cilantro y las antitúxicas, antirreflujo y sedantes del opio (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

En el siglo II, Galeno menciona las propiedades antiflogísticas y antipiréticas de las hojas de sauce. De la misma manera, menciona al opio como el principal y esencial componente del antídoto universal denominado la "triacá", empleada desde el silo II hasta la edad moderna. Su composición estaba constituida por jugo de opio, también llamado adormidera (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

En el año 1680, Sydenham, un médico de reino unido, combinó el azafrán, el clavo, el opio y el vino de Málaga para elaborar un jarabe con propiedades analgésicas (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

En cuanto al descubrimiento de la ventilación artificial, se conoce que fue descrita en el año 1667 por Robert Hooke científico experimental, al aplicar la introducción de aire soplado en animales, así como la ventilación sanguínea a través de un tubo de aire (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

Es en el siglo XVII cuando se realiza el primer intento de inyección de opio endovenoso empleando el cañón de una pluma, siendo este suceso un considerable avance científico en el avance de las técnicas de infusión intravenosa. (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*)

El oxígeno es descubierto y preparado por Joseph Priestley, científico y teólogo británico, el cual descubre en 1774 los diferentes tipos de aire y muestra la preparación del oxígeno (O₂) y óxido nitroso (N₂O) (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

Dos años más tarde, Antoine Laurent Lavoisier mezcla el O₂ con el nitrógeno, considerando esta mezcla de gran importancia en la composición del aire y como gas respirado. El óxido nitroso fue empleado por primera vez por Humphry Davy, cirujano el cual aplicó así mismo, descubriendo su capacidad analgésica y proponiéndolo como gas hilarante en el alivio doloroso en intervenciones quirúrgicas a partir de 1800 (Romero-Ávila et al., 2020).

Dejando de lado los fenómenos aislados de intubaciones en el renacimiento, la primera experiencia de restablecimiento vital documentada en humanos, tiene su inicio mediante la técnica de boca a boca en el año 1744, ejecutada por William Tossach, un cirujano nacido en Escocia, a un minero víctima de un incendio, resultando esta técnica como exitosa para la supervivencia del mismo (Romero-Ávila et al., 2020).

La primeras prácticas reportadas en humanos sobre la intubación endotraqueal aparecen en el siglo XVIII, cuando fueron documentaron varias experiencias de resucitación en neonatos a través de la introducción de cánulas orotraqueales y su posterior aplicación de aire desde la boca del resucitador y a través del tubo del enfermo, denominando a la técnica boca-tubo (Romero-Ávila et al., 2020).

Con posterioridad, John Fothergill sustituye la técnica boca-tubo por la introducción de un fuelle. Esta introducción no tuvo mucho éxito en ese momento, ya que la aplicación de presiones elevadas no controladas, podría provocar lesiones pulmonares, recomendando por lo tanto el método boca-boca como técnica de preferencia en la ventilación (Romero-Ávila et al., 2020).

Pese a ello, el boca-boca permaneció restringido a determinadas circunstancias tras el descubrimiento del oxígeno y del dióxido de carbono (CO₂), ya que se observó que el aire exhalado era pobre en O₂, tomando mayor protagonismo la ventilación con presión positiva con fuelles (Romero-Ávila et al., 2020).

A partir de este momento, se comienzan a crear aparatos de ventilación con presión positiva, hasta que en 1775 se incorporan unas válvulas de paso a los fuelles en los sistemas de doble vía, limitando a su vez, el volumen corriente a 500 ml. (Romero-Ávila et al., 2020).

Cabe destacar que en 1780 se incorpora un nuevo sistema de ventilación portátil formado por una mascarilla facial con sellado y una bolsa de reservorio, lo que actualmente se conoce como bolsa manual autohinchable (Romero-Ávila et al., 2020).

Es en el siglo XIX cuando surgen las dudas sobre la seguridad en la aplicación de la presión positiva, puesto que surgieron casos de muertes por neumotórax, roturas alveolares y enfisemas. En este momento, se limitó el avance científico de este tipo de ventilación y se comenzó a investigar sobre el desarrollo de sistemas de ventilación

que aplicaban presiones negativas, los cuales llegaron a convertirse en los sistemas de mayor importancia en este siglo y eran conocidos como los “ventiladores tanque” (Romero-Ávila et al., 2020).

Otras variantes fueron las cámaras de vacío o los pulmones de acero, siendo estos últimos los dominantes en el tratamiento de enfermedades respiratorias durante el primer periodo del siglo XX y siendo considerado el primer respirador de presión negativa (Romero-Ávila et al., 2020).

Durante esta época, un médico danés, Trier Moerch, rediseñó su ventilador potenciando la idea de la aplicación de la presión positiva, momento en el que en 1952 aparece la epidemia de la poliomielitis y en la cual los ventiladores de presión estaban funcionando a pleno rendimiento, pero no consiguiendo ser suficientes (Romero-Ávila et al., 2020).

Ante esta circunstancia, al observar que los pacientes afectados presentaban sintomatología de hipertensión y sudoraciones desencadenadas por la retención de dióxido de carbono y que las muertes estaban siendo provocadas por insuficiencias respiratorias, se propone como alternativa el tratamiento ventilatorio empleando presiones positivas, observando el éxito de su aplicación tras la reducción de la mortalidad hasta en un 40%. Desde este momento, comienza a aplicarse la ventilación con presión positiva y a diseñarse las primeras unidades de cuidados intensivos (*Historia de la anestesia: Desarrollo de los métodos anestésicos modernos, s.f.*).

Puesto que ya conocemos la historia de los primeros fármacos aplicables en el alivio del dolor y los primeros dispositivos para el mantenimiento artificial de la ventilación, cabe detallar y conocer la vía aérea, la cual se encuentra descrita por primera vez en el Talmud Babilónico entre el año 200 A. C. y el 500 D. C. (Romero-Ávila et al., 2020) (Gómez-Rojas, 2021).

El desarrollo del primer dispositivo de intubación denominado tubo endotraqueal aparece en 1754, siendo en 1783 cuando se describe la maniobra de apertura aérea manual en el paciente inconsciente y realizándose la primera intubación endotraqueal en 1792 mediante el método táctil y no visual (Romero-Ávila et al., 2020) y (Gómez-Rojas, 2021).

Finalmente, es a mediados del siglo XX cuando se descubren las maniobras de extensión cervical, levantamiento mandibular, tubo endotraqueal, sellado del tracto respiratorio mediante un balón hinchable, así como las palas rectas y curvas para el laringoscopia (Romero-Ávila et al., 2020) y (Gómez-Rojas, 2021).

Todos estos descubrimientos a lo largo de la historia, estaban encaminados a suplir las necesidades dolorosas del cuerpo humano. De esta forma, tras hablar de los diferentes tipos y evolución de los ventiladores hasta la actualidad, podemos observar que su uso conjuntamente con fármacos como los opioides, eran necesarios para llevar a cabo cualquier intervención quirúrgica que precisase principalmente analgesia, además de anestesia e hipnosis (Gómez-Rojas, 2021).

Como ya hablamos con anterioridad, el opio fue uno de los descubrimientos que más repercusión tuvo en la antigüe-

dad como fármaco analgésico, por ese motivo cabe explicar los componentes y síntesis del mismo. Pesar de ello, se hace necesario comenzar por conocer que es el dolor y sus tipos, puesto que este fármaco como otros que hablaremos más adelante de ellos, fueron la motivación y causa de la aplicación y descubrimiento de estas sustancias analgésicas (Gómez-Rojas, 2021).

El dolor es definido de diferentes formas, pero con un significado igualmente válido. Es así, que la Real Academia Española (RAE) lo define como una “sensación molesta y aflictiva de una parte del cuerpo por causa interior o exterior”. De la misma forma que la Sociedad Española del Dolor (IASP) profundiza y busca concretar de manera más precisa su definición, refiriéndose al dolor como “Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial” (Gutiérrez, 2020).

No es en la propia definición donde está lo realmente importante, sino en la relevancia de los componentes que afectan al dolor. Entre estos destacan los aspectos psicológicos, en los que no existe una lesión objetiva, pero el cual refiere como un dolor real. Los aspectos emocionales, psicógenos y cognitivos del dolor producidos por una situación de estrés, demuestran la aparición de una hiperalgesia debida a la activación de la microglía en la médula espinal (Fuentes, 2020).

El dolor en una de las principales causas de consulta médica tanto en los servicios de Atención Primaria y Especializada como son las Urgencias hospitalarias (Fuentes, 2020d).

El dolor presenta una percepción a través de los nociceptores o del también conocido sistema neuronal sensitivo, el cuál junto a las vías nerviosas aferentes, son capaces de responder a la sensación dolorosa de los estímulos tisulares (Fuentes, 2020d).

Es por ello, que no solamente aparece el dolor cuando existe una lesión objetivada y física, sino que los aspectos subjetivos y emocionales de cada persona, son capaces de provocar un tipo de dolor de igual intensidad que el físico (Fuentes, 2020d).

Tras esta aclaración, podemos observar que existen diferentes tipos y desencadenantes del dolor, éstos son clasificados en función de su localización, duración, patogenia, intensidad y curso (Fuentes, 2020d).

El dolor es uno de los motivos por el cual está enfocada esta revisión, puesto que la secuencia rápida de intubación (SRI) se aplica en aquellas circunstancias de urgencia o emergencia ligadas o no a una patología dolorosa (Felipe et al., 2024).

Con anterioridad a adentrarnos en el tema de la secuencia de intubación rápida, cabe definir y diferenciar diferentes términos empleados, como son la sedación, la analgesia y la anestesia.

- **Sedación:** Situación de plena consciencia, donde el paciente es capaz de mantener por sí mismo las funciones respiratorias (*Diccionario de cáncer del NCI, 2011*).

Tabla I. Clasificación de los diferentes tipos de dolor (Puebla, 2020).

TIPOS	SUBTIPOS	CARACTERÍSTICAS
DURACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Agudo • Crónico 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitado en el tiempo, escaso componente psicológico. • Duración ilimitada, con componente psicológico.
PATOGENIA	<ul style="list-style-type: none"> • Neuropático • Nociceptivo • Psicógeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulación directa del sistema nervioso central o lesión de vías periféricas nerviosas. Punzante, parestesias, disestesias, hiperalgesia e hiperestesia y alodinia. • El más frecuente. Somático y visceral. • Psicosocial.
LOCALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Somático • Visceral 	<ul style="list-style-type: none"> • Excitación anómala de los nociceptores somáticos profundos y superficiales, así como los viscerales. Punzante, localizado e irradiado por trayectos nerviosos. • Profundo, continuo y mal localizado asociado a síntomas neurovegetativos.
CURSO	<ul style="list-style-type: none"> • Continuo • Irruptivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente y persistente diario. • Periodos de exacerbación transitoria.
INTENSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Severo 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite realizar las actividades diarias. • Afecta a las actividades diarias y precisa analgesia. • Interfiere en el descanso y precisa de analgesia mayor.

- **Analgesia:** Disminución o ausencia de sensación dolorosa sin afectar al resto de los sentidos. En esta situación, se mitiga el dolor sin afectar a los sentidos ni al nivel de conciencia (*Diccionario de cáncer del NCI, 2011*).
- **Anestesia:** Es la pérdida de consciencia y sensibilidad de una parte del cuerpo o de la totalidad del mismo en función del tipo de anestesia empleada (*Diccionario de cáncer del NCI, 2011*).

La secuencia de intubación rápida se trata de un procedimiento que requiere una serie de habilidades y conocimientos básicos en cuanto a las diferentes técnicas de intubación, farmacología y algoritmos empleados. Su objetivo es canalizar, asegurar y mantener una vía aérea definitiva en el paciente crítico (Felipe, M.B., 2015).

En situaciones normales, sin motivo de urgencia, el control de la situación favorece la optimización de la vía aérea, por lo que en circunstancias de hostilidad o urgentes, el objetivo consiste en la realización de una intubación lo más rápida, segura y efectiva posible, siempre intentando minimizar los riesgos, complicaciones, efectos secundarios y/o adversos que puedan producirse en el contexto de la intubación (Felipe, M.B., 2015).

Existen dos tipos de intubación traqueal: oro-traqueal o nasotraqueal, denominadas así por la localización de introducción del tubo de ventilación, a través de la boca o la nariz respectivamente (Serrano & Guzmán, 2021).

Cada una de ellas tiene una serie de ventajas e inconvenientes para su aplicación, es por ello, por lo que se hace necesario conocer la anatomía de la cavidad bucal, nasal y traqueobronquial, para posteriormente entender de manera el procedimiento y ser capaces de analizar y valorar cual es la mejor opción ante cada circunstancia que pueda darse (Serrano & Guzmán, 2021).

Comenzaremos por describir anatómicamente la cavidad bucal, ésta se encuentra ubicada en la parte inferior de la

cara y se subdivide en la cavidad oral y el vestíbulo bucal (Serrano & Guzmán, 2021).

- **Cavidad oral:** Ocupada en su totalidad por la lengua y delimitada por la parte interior de los dientes y hasta la orofaringe. Límite superior formado por los paladares duro y blando incluyendo la úvula. En su parte posterior finaliza con el istmo de las fauces (Serrano & Guzmán, 2021).
- **Vestíbulo bucal:** Es la parte correspondiente ubicada entre las mejillas, la parte interna de los labios y la externa de las encías y dientes. En este espacio se encuentran 7 músculos, como el risorio, el orbicular de la boca, el buccinador, el elevador del labio superior, elevador del ala de la nariz, elevador del ángulo bucal y el depresor del labio inferior (Serrano & Guzmán, 2021).

Como estructuras subyacentes se encuentran los dientes, la lengua, las encías, los paladares duro y blando, las glándulas salivales y la mucosa yugal, los cuales participan en la formación del bolo alimenticio (Serrano & Guzmán, 2021).

Lengua

Se trata de un órgano de tejido muscular móvil presente en la cavidad oral y ocupante de una porción oral de la faringe. Tiene una cara superior o dorsal formada por las papilas gustativas, calciformes y folículos linfoides. Y una cara inferior o ventral conectada al suelo de la boca mediante un pliegue mucoso denominado frenillo el cual permite su movilidad. Además, se divide en 3 porciones: la raíz que fija la lengua al hueso hioides y a la mandíbula, el cuerpo conformado en su mayor parte por la lengua en sí y el vértice, 1/3 anterior de la lengua (Serrano & Guzmán, 2021).

Los músculos que forman su estructura se dividen en intrínsecos y extrínsecos. Dentro de los primeros se en-

cuentran el longitudinal superior e inferior, el transverso y el vertical. En cuanto a los extrínsecos podemos nombrar al palatogloso, estilogloso, geniogloso e hiogloso (Serrano & Guzmán, 2021).

En cuanto a la irrigación sanguínea se encuentra la arteria y vena linguales y la vena dorsal de la lengua (Serrano & Guzmán, 2021).

Su inervación se divide dos tercios anteriores, donde se encuentran el nervio lingual, el cual se subdivide en rama del nervio mandibular relacionado con la sensibilidad y la rama del nervio facial relacionada con el sentido del gusto. El tercio posterior, se inerva por la rama lingual del glossofaríngeo o IX par craneal, encargado de la sensibilidad, del sentido del gusto y de las papilas circunvaladas (Serrano & Guzmán, 2021).

Dientes

Su función principal es la masticación, aunque también participa en la fonación y sirve de soporte de la estructura facial. En el adulto existen 32 dientes divididos en arcada superior e inferior. En el niño, dependiendo de la edad tiene dientes primarios o dientes de leche, dientes definitivos y dientes primarios o ausencia de los mismos, en el caso de la población infantil debemos tener en cuenta la posibilidad de movilidad dentaria de cara a la intubación orotraqueal (Serrano & Guzmán, 2021).

Encías

Las encías están formadas por tejido fibroso y mucoso, unida a los dientes y a la parte alveolar del maxilar y la mandíbula. Existen 3 tipos de encías, la superior o palatina, la inferior o lingual y la vestibular o bucal. Las encías mantienen la misma inervación que los dientes, tramos mandibular y maxilar del trigémino o V par craneal (Serrano & Guzmán, 2021).

Paladar

Estructura que limita la cavidad oral y suponiendo el techo de la boca. Su existencia se debe a que es el encargado de diferenciar y separar la cavidad oral de la nasal. Existen dos tipos de paladares, el paladar duro que ocupa los 2/3 anteriores, en posición horizontal y compuesta por el palatino del hueso maxilar la lámina horizontal del hueso palatino. Dibujado en él, se encuentran una serie de pliegues transversales anteriores denominados rugas palatinas. El paladar blando, unido al borde posterior del paladar duro y que supone el límite entre la cavidad oral y la faringe. Formado por tejido blando muscular y aponeurótico que contiene glándulas mucosas y estructuras neurovasculares. Conformado por los músculos tensor del velo del paladar, elevador del velo del paladar, el músculo de la úvula, el músculo palatofaríngeo y palatogloso. Su irrigación arterial es la palatina mayor, menor y ascendente. A nivel venoso, se encuentran las venas tributarias del plexo pterigoideo y las venas del paladar. En cuanto a su inervación, los nervios implicados son el nervio glossofaríngeo encargado de la sensibilidad, el nervio maxilar y el facial con función en las papilas gustativas (Serrano & Guzmán, 2021).

- **Mucosa yugal:** Ubicada en la continuidad de las encías y recubriendo la parte interna de las mejillas (Serrano & Guzmán, 2021).

- **Glándulas salivales:** Estructuras de la cavidad oral capaces de producir saliva, la cual participa en la lubricación, digestión y función defensora. Las glándulas salivales se dividen en principales y accesorias (Serrano & Guzmán, 2021).

– Glándulas salivales principales:

- » **Glándulas parótidas:** Son las de mayor tamaño y producen secreciones serosas. Se encuentran ubicadas en el lecho parotídeo de la cavidad oral, desembocando desde la parótida a través del conducto de Stenon, a nivel del segundo molar maxilar a la cavidad bucal (Serrano & Guzmán, 2021).

- » **Glándulas submandibulares:** Producen secreciones mixtas, pero principalmente serosa. Se encuentran tanto a nivel superior como inferior de la parte posterior de la mandíbula. Se encuentran vascularizadas por las venas y arterias submentonianas e inervadas por el nervio facial. Desembocan en la cavidad oral debajo de la lengua por el conducto de Wharton (Serrano & Guzmán, 2021).

- » **Glándulas sublinguales:** Producen secreciones mixtas, pero principalmente mucosas. Son las de menor tamaño y las más profundas, por lo que se ubican en el suelo de la boca entre el músculo geniogloso y la mandíbula. Se encuentran irrigadas por las arterias submentoniana y sublingual e inervadas por el nervio facial al igual que las submandibulares (Serrano & Guzmán, 2021).

- **Glándulas salivales accesorias:** Ubicadas en todo el paladar, mejillas, labios, lengua y amígdalas (Serrano & Guzmán, 2021).

Una vez conocida la cavidad oral, es necesario conocer la faringe, siguiente componente anatómico conocido coloquialmente como garganta. Analizaremos sus partes, así como la función y anatomía de cada una de ellas.

Faringe

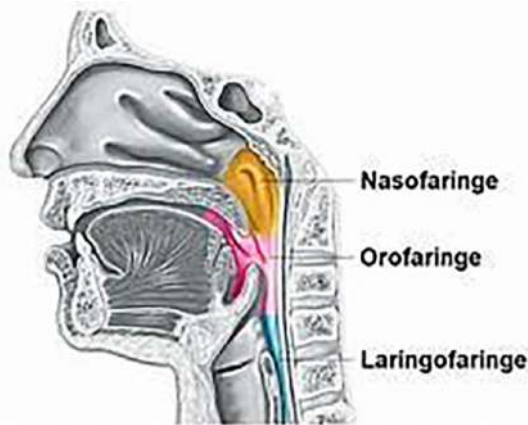
Cavidad de 13-14 cm subdividida en nasofaringe, orofaringe y laringofaringe (Anatomía de la faringe, 2024).

- **Nasofaringe:** Cavidad posterior a la nasal y superior al paladar blando. Estructura puramente aérea de la faringe. Presenta 6 paredes, una superior o bóveda inclinada hacia atrás y hacia abajo y situada debajo del esfenoides y otra posterior ósea. Esta estructura tiene su relevancia a la hora de intubaciones nasales de emergencia, en situaciones en las cuales no se puede realizar una intubación orotraqueal (Anatomía de la faringe, 2024).

- **Orofaringe:** Extendida desde el paladar blando hasta la parte superior de la epiglotis y a la cara inferior del cricoides. Posterior a la cavidad oral (Anatomía de la faringe, 2024).

- **Laringofaringe:** Desde donde termina la orofaringe y posterior a la laringe (*Anatomía de la faringe, 2024*).

Tanto la orofaringe como la laringofaringe constituyen las estructuras de paso aéreo y alimenticio. Se encuentran formados por tejido fibromuscular y recubiertos por epitelio escamoso estratificado (*Anatomía de la faringe, 2024*).



(*Anatomía de la faringe, 2024*).

Otro método de intubación es la nasotraqueal, este tipo de intubación se realiza con la introducción del tubo traqueal a través de una de las fosas nasales. A diferencia de la orotraqueal, existen menor número y variedad de dispositivos de ventilación traqueal cuando se realiza mediante esta vía. En estos casos, se emplean tubos traqueales anillados u orillados, estos tubos están compuestos a lo largo de su longitud por una serie de anillos metálicos flexibles que permiten y proporcionan mayor flexibilidad del tubo, lo cual favorece su introducción a través de la vía nasal. Esta vía presenta una serie de complicaciones como es la epistaxis, pero es la vía de elección en situaciones de emergencia en la cual los pacientes no pueden ser intubados por vía bucal por determinadas circunstancias o patologías como edemas laríngeos o traqueales y trastornos cervicales o ante la inexistencia de relajantes musculares. A su vez, también tiene una serie de contraindicaciones de uso como es la fractura de

base de cráneo. Para prevenir el sangrado nasal por lesión de la mucosa, normalmente y considerado beneficioso, el uso de vasoconstrictores tópicos, así como el empleo de una lubricación adecuada del tubo para evitar al mínimo el rozamiento y lesión de la mucosa y favorecer su deslizamiento y recorrido intranasal (Moll, 2023).

La nariz consiste en una cavidad que tiene su entrada a través de las narinas y hasta las coanas dando comienzo a la nasofaringe. Se encuentra dividida en dos cámaras separadas por el tabique nasal. Los laterales de la nariz tienen en su interior 3 proyecciones óseas llamadas cornetes, por los cuales se produce el paso del aire exterior por su parte inferior. El cornete de mayor importancia es el inferior, ya que su espacio es el que será empleado a la hora de introducir dispositivos aéreos que permitan la permeabilidad de la vía aérea (*Anatomía de la vía aérea, 2017*).

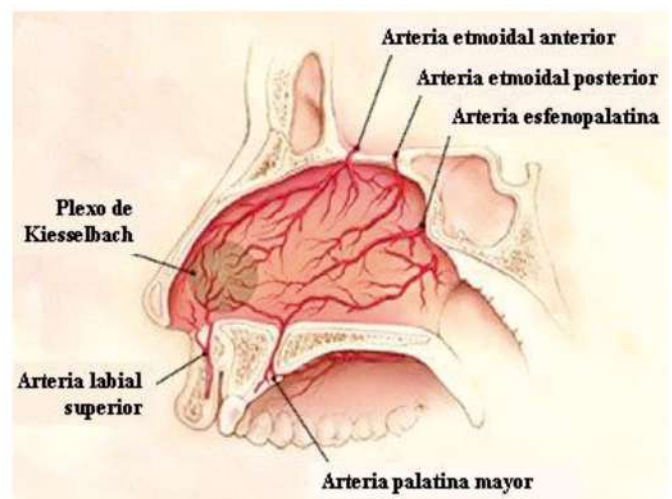
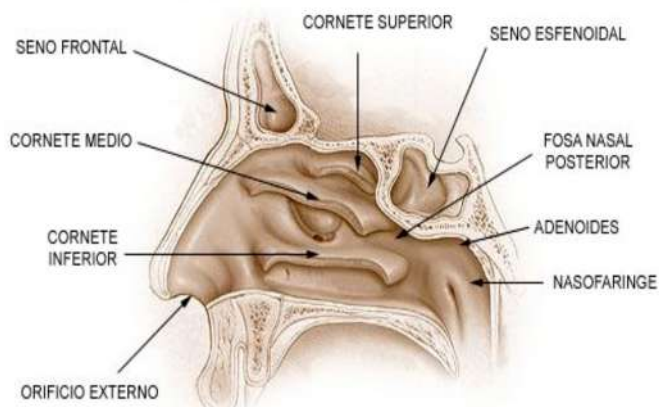
En cuanto a su irrigación, destaca principalmente la arteria maxilar, aunque también se encuentra irrigada por la rama esfenopalatina y la arteria facial. Ambas arterias se unen en la pared medial formando el plexo de Kesselbach, lugar de mayor riesgo de sangrado al realizar la instrumentalización nasal (*Anatomía de la vía aérea, 2017*).

Cualquiera de estos dos orificios faciales mencionados con anterioridad, sirve como entrada para la introducción de un utensilio de ventilación aérea artificial, los cuales tienen como finalidad el acceso a la tráquea y de la misma forma, la ventilación pulmonar (Ocheretin, 2017).

La tráquea consiste en un conducto fibrocartilaginoso, el cual tiene su inicio en la laringe y se extiende a lo largo del tórax hasta su bifurcación en dos ramas denominadas bronquios. Se trata de un tubo flexible de aproximadamente 11-12 cm de longitud, que se ensancha a medida de se aleja de la laringe. Su diámetro es variable en función del sexo y la edad del paciente, siendo de menor diámetro en edad pediátrica y mayor en la edad adulta (Ocheretin, 2017).

La finalidad y función de esta estructura es el paso del aire del exterior al interior de los pulmones y viceversa (Ocheretin, 2017).

NARIZ Y CAVIDADES NASALES



(*Ocheretin, 2017*).

Una vez bifurcada a la altura de la cuarta vértebra, aparece el denominado árbol bronquial, el cual se inicia con la existencia de dos bronquios principales, derecho e izquierdo. El bronquio derecho se encuentra dispuesto de manera prácticamente vertical y siendo más corto y ancho que el izquierdo (Ocheretin, 2017).

Cada bronquio principal, a su vez se divide en bronquios intrapulmonares de menor tamaño y dirigidos hacia los pulmones. Existen 3 tipos de bronquios intrapulmonares:

- **Bronquios lobares:** Encargados de transportar el aire hacia los pulmones. En los bronquios derechos existen 3 segmentaciones lobares, por lo que existe un bronquio para cada uno de los lóbulos. En cuanto al pulmón izquierdo, éste presenta 2 lóbulos pulmonares, pero 3 bronquios lobares (Cetys, 2022).
- **Bronquios segmentarios:** Existen 10 para cada uno de los lados, y son los encargados de airear las cavidades broncopulmonares (Cetys, 2022).
- **Bronquios intersegmentarios:** Cada uno de los bronquios presenta 15, que a su vez se dividen en bronquiolos y que finalizan introducidos en los lóbulos pulmonares y finalmente en los alveolos donde se realizará el intercambio gaseoso (Cetys, 2022).

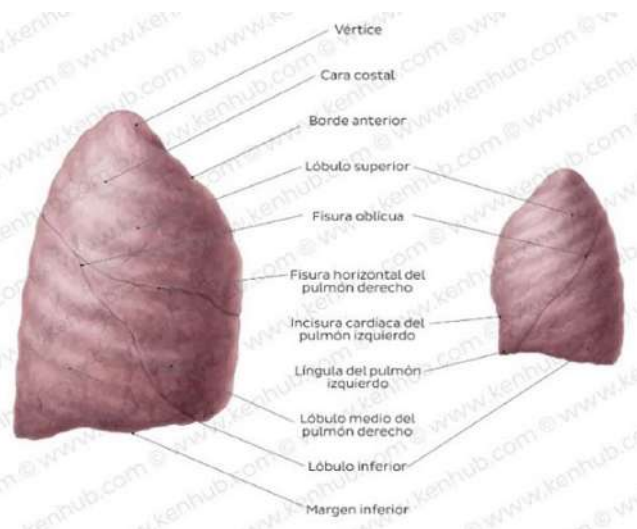
En lo referente a la anatomía pulmonar, el cuerpo humano dispone de 2 pulmones, ubicados en la cavidad torácica, uno a cada lado del mediastino. Se encuentran protegidos por los huesos torácicos, las costillas principalmente, aunque también participan la columna vertebral posteriormente y el esternón en su parte anterior. Ambos pulmones se componen de un vértice o parte superior y una base o parte inferior, dos caras, una mediastínica y otra costal, además de tres bordes, inferior, posterior y anterior. Cada pulmón presenta 3 caras, diafragmática, costal y mediastínica. Y se encuentran recubiertos por 2 capas o membranas denominadas pleuras, separadas entre sí por un espacio ocupado por un líquido seroso pleural (Serrano & Guzmán, 2021).

Su principal función consiste en el intercambio de O₂ y CO₂ con la circulación sanguínea, la cual se produce en los alveolos, ya que éstos se encuentran en estrecho contacto con los capilares (Serrano & Guzmán, 2021).

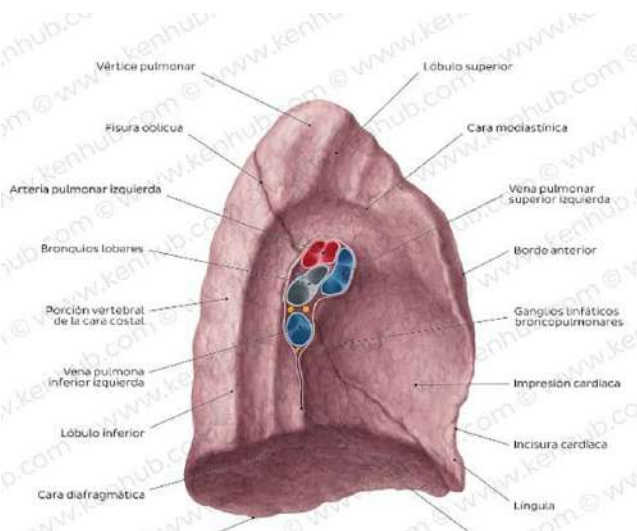
El proceso de intercambio de gases presenta 2 etapas:

- **Ventilación pulmonar:** Se inicia con el proceso de inspiración o entrada de aire exterior al interior alveolar, el cual es producido por la entrada activa del aire al expandirse la caja torácica por diferencia de presiones entre el interior y el exterior. En cuanto la espiración, ésta se produce pasivamente (Serrano & Guzmán, 2021).
- **Difusión:** Debido a la diferencia de concentración de gases entre el exterior e interior de los alveolos, se produce el intercambio de los mismos entre los alveolos y la circulación sanguínea, intercambiándose O₂ al interior de los alveolos y CO₂ al exterior (Serrano & Guzmán, 2021).

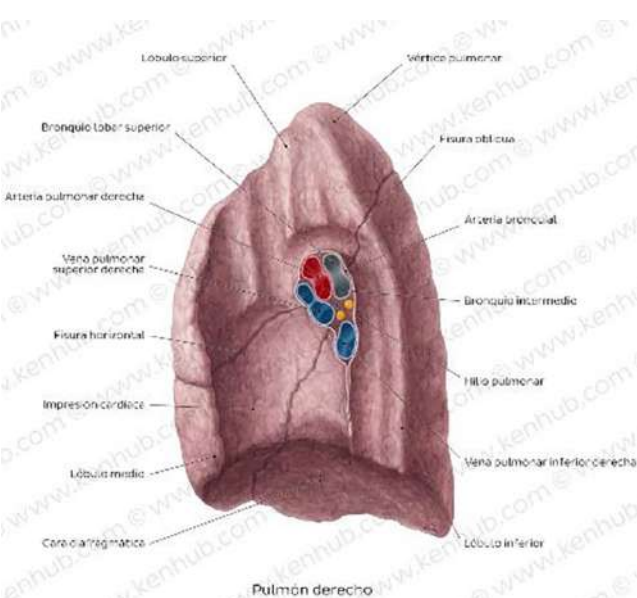
Los pulmones se encuentran formados por lóbulos, teniendo tres el derecho y dos el izquierdo, cada uno de ellos separado de los demás por fisuras (Serrano & Guzmán, 2021).



Pulmones derecho e izquierdo (Serrano & Guzmán, 2021).



Pulmón izquierdo (Serrano & Guzmán, 2021).



Pulmón derecho (Serrano & Guzmán, 2021).

Una vez conocida de manera general la anatomía de la vía aérea y teniendo en cuenta aquellas estructuras y órganos que deben ser conocidos a la hora de realizar cualquier tipo de intubación, cabe concretar en el tema principal del presente estudio científico, por lo que el siguiente paso será conocer que es la secuencia de intubación rápida, en qué casos debe aplicarse y porqué es importante tener conocimiento acerca de esta técnica (Almarales et al., 2016).

La vía aérea es primordial en un paciente crítico, por lo que su alteración se considera una de las principales causas de muerte si no se lleva a cabo el procedimiento adecuado. Es por ello, que la intubación es considerada la técnica más efectiva en el manejo de la vía aérea (Almarales et al., 2016).

La SIR consiste en un ordenado proceso de pasos capaces de asegurar la vía aérea de pacientes críticos, disminuyendo la probabilidad de complicaciones como broncoaspiraciones, hipoxia, intubación esofágica, etc. (Almarales et al., 2016).

Una de las cuestiones que más se plantean es la de cuándo intubar, en determinadas situaciones no es difícil identificar su indicación, pero en otras circunstancias sí (Almarales et al., 2016).

De manera generalizada, la intubación está indicada en aquellos casos de sospecha de dificultad en el mantenimiento protegido de la vía aérea, estas situaciones son (Almarales et al., 2016):

- Puntuación en la escala de Glasgow igual o < a 9 (ANEXO I)
- Pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE)
- Pacientes con hematomas en cuello
- Pacientes con obstrucción de la vía aérea
- Traumatismos maxilofaciales o craneales
- Pacientes agitados que requieran necesidad de sedación
- Traumatismos torácicos con hipotensión asociada
- Parada cardiorrespiratoria (PCR)
- Quemaduras faciales y de vía aérea
- Traumatismo medular cervical
- Shock severo
- Insuficiencia respiratoria aguda
- Apnea
- Neumonía
- Frecuencia respiratoria inferior a 10 respiraciones por minuto (bradipnea) o más de 30 (taquipnea)

Conocidas las circunstancias susceptibles de necesidad de intubación, es necesario realizar una valoración preintubación. En esta valoración se tendrán en cuenta los posibles riesgos como son el de aspiración, la hemodinámica, función neurológica y respiratoria del paciente. Teniendo en

cuenta estos aspectos, se llevará a cabo la valoración del tipo de intubación más recomendada y con menor número de complicaciones derivadas (Almarales et al., 2016).

En anestesia existen una serie de escalas capaces de analizar la existencia de una vía aérea de difícil intubación (Tabla II).

Dentro de los criterios para la evaluación de vía aérea difícil además de la escala de Comarck-Lehane, son los siguientes indicadores los que ayudan a considerar que una vía aérea puede convertirse en una vía aérea con dificultad (Manejo de la vía aérea difícil, s.f.).

- **Ventilación difícil:** Saturación de Oxígeno (SatO₂) < 90% con Fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂) de 1, tras medición previa de saturación basal > 90% (*Manejo de la vía aérea difícil, s.f.*).
- **Intubación difícil:** Varios intentos de intubación endotraqueal, cambio de personal en la realización de la intubación o aplicación de otros dispositivos aéreos alternativos (*Manejo de la vía aérea difícil, s.f.*).

Una vez evaluada el tipo de vía aérea a la que nos enfrentamos se procederá a la realización de la anestesia general mediante el seguimiento de 4 pasos: premedicación, inducción, mantenimiento y recuperación (Zamarrón López et al., 2020).

Premedicación

Consiste en la administración de fármacos previamente a la fase de inducción-relajación con el fin de mitigar los posibles efectos adversos asociados a la intubación orotraqueal como son la taquicardia o bradicardia, el aumento de la presión intracraneal (PIC), hipotensión y resistencia de la vía aérea.

El empleo de medicación previa a los inductores presenta beneficio siempre y cuando sea posible o se disponga del tiempo necesario para aplicar el pretratamiento (3 minutos antes del comienzo de la inducción). Estos fármacos son la atropina, la lidocaína y los opiáceos. Es por tanto que esta fase puede acortarse u obviarse si la emergencia o urgencia clínica lo requiere (Zamarrón López et al., 2020).




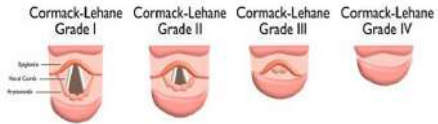
Hipnosis

Mediante el uso de anestesia intravenosa o inhalatoria. Generalmente, este tipo de fármacos presentan características cardiodepresoras (Zamarrón López et al., 2020).

Anestésicos intravenosos

- **Barbitúricos:** Generalmente de acción muy corta.
 - **Tiopental:** De elevada liposolubilidad y con capacidad de acción de 20-30 minutos por su acumulación en los tejidos muscular y adiposo, así como un inicio de 10-20 segundos. Se administra a una dosis de 3-6 mg/kg (Zamarrón López et al., 2020) y (Asociación Española de medicamentos y Productos sanitarios (AEMPS), 2024).

Tabla II. Escalas de clasificación de intubación (Orozco-Díaz, 2010).

ESCALA	TÉCNICA	CLASIFICACIÓN	
Mallampati	Paciente en sedestación con la cabeza en extensión completa realiza fonación y salida de la lengua.	<ul style="list-style-type: none"> Clase I: Visualización del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos. Clase II: Visualización del paladar blando y úvula. Clase III: Visualización del paladar blando y la base de la úvula. Clase IV: Imposibilidad de visualización del paladar blando. 	 <p>The Mallampati Score</p> <p>Class 1 Class 2 Class 3 Class 4</p>
Patil-Aldrete (distancia tiromentoniana)	Paciente en sedestación con la boca cerrada, mide la distancia entre la escotadura superior del cartílago tiroideos y el borde inferior del mentón.	<ul style="list-style-type: none"> Clase I: > 6.5 cm. Sin dificultad. Clase II: 6 – 6.5 cm. Cierta grado de dificultad. Clase III: < 6 cm. Mucha dificultad. 	 <p>Escala Patil- Aldrete: Distancia tiromentoniana</p> <p>I: >6.5cm II: 6-6.5cm III: <6cm</p>
Distancia esternomentoniana	Paciente en sedestación con la boca cerrada, mide la distancia entre el borde superior del manubrio esternal y el borde inferior del mentón.	<ul style="list-style-type: none"> Clase I: > 13 cm Clase II: 12 a 13 cm Clase III: 11 a 12 cm Clase IV: < 11 cm 	 <p>Distancia Esterno-Mentoniana</p> <p>S: 80% - E: 85% Clase I: > 13 cm Clase II: 12 - 13 cm Clase III: 11 - 12 cm Clase IV: < 11 cm</p>
Cormarck- Lehane	Laringoscopia directa que valora el grado de dificultad de intubación según las estructuras anatómicas visualizadas.	<ul style="list-style-type: none"> Grado I: Visualización total del anillo glótico. Intubación muy fácil. Grado II: Visualización de la mitad superior o comisura del anillo glótico. Intubación difícil. Grado III: Visualización única de la epiglotis. Intubación muy difícil. Grado IV: No existe visualización de ninguna estructura. Imposibilidad de intubación si no es con técnicas especiales. 	 <p>Cormack-Lehane Grade I Cormack-Lehane Grade II Cormack-Lehane Grade III Cormack-Lehane Grade IV</p>

- **Benzodiacepinas:** Se emplean como preanestésicos por su capacidad relajante, pero a su vez se emplean en el mantenimiento o como fármaco para completar la anestesia. Son relajantes musculares e hipnóticos provocando amnesia anterógrada. Deprimen la acción de los opioides a nivel cardiovascular y respiratorio (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
 - **Midazolam:** El más empleado por su hidrosolubilidad y su corta semivida de 2-4h. En dosis de 0,1-0,4 mg/kg (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
 - **Diazepam:** Efectos tranquilizantes, relajante muscular, sedante y anticonvulsionante. Empleado en casos de agitación grave o ansiedad. Su dosis en los casos de inducción anestésica son de 0.2- 0.5 mg/kg intraveno-

sos, como sedantes previos a intervenciones, la dosis aumenta hasta 10-20 mg/kg intravenosos (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).

- **Lorazepam:** No se emplea de forma intravenosa para los casos de secuencias de intubación rápida (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
- **Propofol:** Acción hipnótica y sedante cortas. Es dosis dependiente. Duración y recuperación rápidas con leve confusión postoperatoria. Provoca hipotensión y bradicardia tras su administración. Dosis de 2-2,5 mg/kg (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
- **Ketamina:** De acción corta y disociativa con características catalépticas. Aumenta la actividad simpática,

umentando la tensión arterial y la frecuencia cardíaca. Broncodilatador. Presenta un despertar con sensaciones psíquicas e ilusorias. Dosis de 1-2 o 3-5 mg/kg. Potencia los efectos de los relajantes musculares no despolarizantes (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).

- **Etomidato:** Hipnótico y sedante rápido, no analgésico. Muy liposoluble. Dosis de 0,2-0,5 mg/kg (Zamarrón López et al., 2020).

Anestésicos inhalatorios de éter halogenado

Presentan una intensidad y profundidades anestésicas que son alcanzadas dependiendo de la dosis que alcance el tejido cerebral. Son dosis dependientes a la hora de reducir la presión arterial. Son capaces de provocar depresión respiratoria hasta la apnea (Zamarrón López et al., 2020).

- **Óxido nitroso:** Teratógeno. Contraindicado en neumotórax, neuroencefalo, obstrucción intestinal aguda, hipertensión pulmonar e injertos de membrana timpánica por su elevada capacidad de difundir con mayor rapidez que el nitrógeno del aire a las cavidades aéreas (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
- **Halotano:** Desencadena hipertermia maligna. Contraindicado en lesiones intracraneales, disfunciones hepáticas, estenosis aórticas, uso de epinefrina y feocromocitoma. Presenta interacción medicamentosa por su depresión cardíaca con betabloqueantes y calcioantagonistas (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
- **Isoflurano:** Provoca vasodilatación arterial coronaria por robo coronario (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
- **Enflurano:** Provoca hipertermia maligna. Contraindicado en hipertensión craneal, epilepsia, enfermedades renales e inestabilidad hemodinámica (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
- **Sevoflurano:** Excelente inductor inhalatorio, pero con capacidad nefrotóxica. Contraindicado en hipertensión intracraneal, hipovolemias graves e insuficiencia renal (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).
- **Desflurano:** Irrita la vía aérea, pero contempla una rápida recuperación. Contraindicado en hipertensión intracraneal e hipovolemias graves (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).

Analgesia

Uso de fármacos con gran potencia como son los opioides mayores que no producen amnesia (Zamarrón López et al., 2020).

- **Fentanilo:** Empleado como analgésico en intervenciones quirúrgicas cortas o como analgésico y depresor respiratorio en el empleo de ventilación asistida. Cada mililitro (ml) de fentanilo corresponde a 50 microgramos (mcg) de fentanilo. Una dosis de 100 mcg tiene una duración analgésica de 10-20 minutos (Zamarrón López et al., 2020) y (AEMPS, 2024).

Tabla III. Posología del fentanilo en adultos (AEMPS, 2024).

	Inicial	Suplementaria
Respiración espontánea	50-200 mcg	50 mcg
Ventilación asistida	300-3500 mcg	100-200 mcg

- **Remifentanilo:** Empleado como analgésico de inducción o mantenimiento en los casos de anestésicos generales, principalmente en cuidados intensivos con soporte ventilatorio. Suele emplearse como concomitante al reducir las dosis de benzodiazepinas e hipnóticos (AEMPS, 2024).
- **Alfentanilo:** Opiáceo de inicio de acción rápido y reducida duración. Es conocido por su nombre comercial Limifen. Empleado principalmente en intervenciones quirúrgicas cortas o ambulatorias (AEMPS, 2024).
- **Hidrocloruro de petidina:** Conocido por su nombre comercial Dolantina. Es un narcótico con capacidad analgésica, opioide sintético, empleado en el tratamiento del dolor intenso. Muy empleado en los dolores obstétricos en dosis de 25-100 miligramos (mg) intramusculares, subcutáneos o intravenosos lentos cada 4 h. (AEMPS, 2024).
- **Cloruro mórfico:** Empleado en los casos de dolores postoperatorios intensos o ansiedad ligada a los mismos (AEMPS, 2024).

Relajación muscular

Uso de relajantes musculares siempre que se requiera intubación endotraqueal o relajación de ciertos tejidos musculares para la realización de la cirugía.

- **Despolarizantes:**
 - **Succinilcolina:** También conocido como suxametonio, es un relajante muscular despolarizante que actúa ocupando los receptores colinérgicos de la placa motora (AEMPS, 2024).
- **No despolarizantes:**
 - **Pancuronio:** Empleado como coadyuvante en anestesia general a la hora de la intubación endotraqueal. Presenta actividad aumentada cuando se emplea con gases anestésicos como el halotano o isoflurano. Provoca fasciculaciones musculares (AEMPS, 2024).
 - **Vecuronio:** Relaja principalmente el músculo estriado. Su efecto relajante muscular se ve potenciado con el empleo de anestésicos inhalatorios. Su dosis habitual en intubaciones endotraqueales oscila entre 0,08 y 0,1 mg/kg proporcionando condiciones adecuadas de intubación a los 90-120 segundos. En aquellos casos en los que se haya empleado suxametonio, la administración de vecuronio debe retrasarse hasta que

el efecto bloqueador neuromuscular del suxametonio haya desaparecido (AEMPS, 2024).

- **Rocuronio:** Relajante de la musculatura esquelética. Para evitar la curarización tras su empleo, se recomienda realizar la extubación una vez recuperado el bloqueo neuromuscular. Para ello, se recomienda el empleo de dispositivos de medición de la relajación muscular como el TOF o el empleo de sugammadex o inhibidores de la acetilcolinesterasa como fármacos reversores del efecto. Su dosis habitual para la intubación es de 0.6 mg/kg, proporcionando condiciones óptimas de intubación a los 60 segundos tras su administración, salvo en los casos de secuencia de intubación rápida, en los que se hace necesaria una dosis de 1 mg/kg. Su dosis de mantenimiento es de 0,15 mg/kg (AEMPS, 2024).
- **Atracurio:** Se trata de un miorelajante intravenoso empleado para la intubación endotraqueal. Como efectos adversos más frecuentes se encuentra la urticaria, broncoespasmo, hipotensión transitoria y taquicardia. Su conservación es en nevera entre 2 y 8 °C. No debe mezclarse con el tiopental ni agentes alcalinos para evitar la agregación o precipitado de los fármacos (AEMPS, 2024).
- **Cisatracurio:** Relajante muscular de duración intermedia como fármaco coadyuvante en la intubación endotraqueal. Su reversión se realiza mediante la administración de anticolinesterásicos. Su efecto se ve incrementado junto con el uso de otros fármacos como la ketamina, antiarrítmicos, diuréticos, antibióticos y anestésicos inhalatorios como el isoflurano entre otros. No está recomendado durante el embarazo ni lactancia. Entre sus reacciones adversas más frecuentes se encuentran la bradicardia e hipotensión (AEMPS, 2024).
- **Mivacurio:** Relajante muscular fácilmente reversible mediante edofronio o neostigmina. Se debe tener precaución en patologías como insuficiencia renal o hepática. En el embarazo no debe emplearse salvo beneficio-riesgo sea superior en la madre que en el feto, mientras que durante la lactancia puede emplearse con precaución (AEMPS, 2024).

Mantenimiento

Empleo de dosis farmacológicas que permitan mantener durante un procedimiento determinado, los efectos clínicos

esperados de cada uno de los fármacos administrados. Su finalidad es mantener el efecto de los fármacos durante el tiempo estimado necesario (Zamarrón López et al., 2020).

Recuperación

Administración de fármacos capaces de revertir, en caso necesario, los efectos de los fármacos previamente empleados, consiguiendo el despertar del paciente y su reversión a su estado clínico base, de manera que éste se mantenga de manera autónoma. Incluye también, la administración de fármacos postoperatorios, con el objetivo de evitar el dolor en los casos de intervenciones quirúrgicas (Zamarrón López et al., 2020).

En esta valoración, las posibilidades de intubación son la intubación sin sedación, con sedación, con anestesia o la realización de la secuencia de intubación rápida (SIR) (Villalobos & Solano, 2022).

En este último caso, que es el sobre el cual hablaremos en la revisión, se define como aquel procedimiento capaz de minimizar las complicaciones creando un óptimo ambiente para la realización de la intubación, el cual conlleva la aplicación de una serie de pasos que deben realizarse de manera ordenada, basado en la administración conjunta y simultánea de inductores y bloqueantes musculares, con la finalidad de lograr una parálisis muscular y pérdida de conciencia para una posterior intubación aérea (Villalobos & Solano, 2022).

El adecuado conocimiento sobre el manejo y abordaje de la vía aérea, disminuye la morbimortalidad, por lo que es primordial la realización de este procedimiento invasivo y universalmente conocido y aplicado (Villalobos & Solano, 2022).

Además de reducir el tiempo de mantener una vía aérea desprotegida, es capaz de disminuir la hipoxemia y acidosis como riesgos potenciales (Villalobos & Solano, 2022).

La SIR tiene aplicación en los casos de ayunas inferiores a 6h, por lo que se intenta conseguir la disminución del riesgo de broncoaspiración del contenido gástrico (Villalobos & Solano, 2022).

Otras situaciones en las cuales se aplica la SIR son (Tabla V):

Tabla IV. Secuencia de anestesia general (Fernández, R. B. J., 2024).

	1. INDUCCIÓN
Hipnosis	<ul style="list-style-type: none"> • Anestésicos inhalatorios: Óxido nitroso • Anestésicos inhalatorios halogenados: Sevoflurano, desflurano, isoflurano, enflurano y halotano. • Anestésicos intravenosos: Etomidato, ketamina, propofol, barbitúricos, benzodiazepinas y metohexital.
Analgesia	<ul style="list-style-type: none"> • Opiáceos mayores: Fentanilo, remifentanilo, alfentanilo, sulfentanilo, meperidina y morfina.
Relajación muscular	<ul style="list-style-type: none"> • Relajantes musculares despolarizantes: Succinilcolina o suxametonio • Relajantes musculares no despolarizantes: Rocuronio, vecuronio, pancuronio, cisatracurio, atracurio y mivacurio.
	2. MANTENIMIENTO
	3. RECUPERACIÓN

Tabla V. Indicaciones de aplicación de la SIR (Piñeros Pérez et al., 2021) y (Fernández, R. B. J., 2024).

INDICACIONES ABSOLUTAS	INDICACIONES RELATIVAS
<ul style="list-style-type: none"> • Puntuación < 8 en la escala de Glasgow • Fallo respiratorio inminente • Ausencia de reflejos protectores de la vía aérea • Fallo respiratorio por infección SARS-Cov2 • Estómago lleno • Vaciamiento gástrico retardado • Embarazo • Reflejos laríngeos deteriorados 	<ul style="list-style-type: none"> • Estatus convulsivo refractario • Lesiones de la vía aérea • Quemaduras

En estas situaciones, se recomienda no emplear la ventilación con mascarilla facial, ya que podría provocar una sobredistensión gástrica, por lo que el tiempo de inicio de la intubación desde que aparece la apnea debe ser mínimo (Piñeros Pérez et al., 2021).

A pesar de ser una técnica de gran importancia y muy eficaz en las circunstancias anteriormente citadas, como todo procedimiento conlleva una serie de contraindicaciones y riesgos asociados (Piñeros Pérez et al., 2021).

Tabla VI. Contraindicaciones en la aplicación de la SIR (Piñeros Pérez et al., 2021).

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS	CONTRAINDICACIONES RELATIVAS
<ul style="list-style-type: none"> • Vía aérea superior totalmente obstruida • Pérdida de puntos faciales u orofaríngeos de referencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Anticipación de vía aérea difícil • Vía aérea de Crash

La SIR conlleva una serie de proceso secuencial conocido como las 7 "P": (Zamarrón López et al., 2020)

1. Planificación y preparación: Evaluación de la vía aérea y chequeo de la disponibilidad de todo el material necesario para la intubación (dispositivos de intubación, oxígeno, aspiración, fármacos y telemetría). Existen 2 reglas nemotécnicas aplicables en esta etapa, que son LEMON Y MOANS (Zamarrón López et al., 2020) (ANEXO II).

2. Preoxigenación: Consiste en la aplicación de oxígeno mediante una mascarilla con reservorio con el objetivo de administrar una fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂) entre 80 y 100%. Esta etapa tiene una duración de 2 a 5 minutos, la cual permite la desnitrogenación de la capacidad residual funcional y consecuentemente la apnea sin hipoxia durante un período de 3 a 8 minutos (Zamarrón López et al., 2020).

3. Pretratamiento: Administración de fármacos 3 minutos antes del comienzo de la inducción. Atropina para evitar la aparición de bradicardia y sialorrea, Lidocaína para evitar arritmias cardíacas y fentanilo para la disminución de la percepción del dolor (Zamarrón López et al., 2020).

4. Parálisis neuromuscular (sedación/inducción): Producción de inconsciencia y relajación muscular con el fin de facilitar la relajación de la musculatura de la vía aérea y facilitar la técnica de intubación orotraqueal. Destacan el etomidato, el Propofol, la ketamina y el midazolam (Zamarrón López et al., 2020).

5. Protección aérea y posición: Inicio de laringoscopia mediante la colocación adecuada del paciente de manera que facilite la visualización más óptima de la vía aérea. Destaca la maniobra BURP (Back, Up, Right, Pressure) que con sus siglas en inglés indica las maniobras para facilitar la visualización de las cuerdas vocales mediante el desplazamiento de la laringe. Por otro lado, la colocación en hiperextensión de la cabeza, siempre y cuando no exista lesión cervical (Zamarrón López et al., 2020).

6. Comprobación del tubo orotraqueal o dispositivo de vía aérea: Confirmar correcta intubación traqueal y descartar intubación selectiva de bronquio o intubación esofágica. Para ello se realiza la auscultación pulmonar bilateral, medición del tubo a la altura de la comisura bucal y existencia de capnografía en el ventilador (Zamarrón López et al., 2020).

7. Manejo postintubación: Ajuste preciso de los parámetros de monitorización y ventilación mecánica (Zamarrón López et al., 2020).

Una vez realizada la verificación previa al procedimiento, es necesario conocer el material necesario para la realización de la técnica, teniendo en cuenta las posibles complicaciones que pudiesen aparecer.

A continuación, se enumera todo aquel material necesario: (Colegio Oficial de Enfermería de Madrid (CODEM, 2024)

Tabla VII. Riesgos en la aplicación de la SIR (Piñeros Pérez et al., 2021).

RIESGOS INMEDIATOS	TÉCNICOS	FISIOLÓGICOS	FARMACOLÓGICOS
Trauma dental o de vía aérea	Fugas	Parada cardíaca y arritmias	Broncoespasmo
Aspiración presenciada	Intubación esofágica o del bronquio principal	Neumotórax	Anafilaxis
Intubación esofágica	Traumatismo cervical, traqueobronquial o craneal Sangrado	Neumomediastino	Hipotensión e hipercalcemias

- Palas de laringoscopia de tamaños de 00 a 5 curvas y recetas.
- Mango de luz de laringoscopio metálico.
- Tubos endotraqueales pediátricos y de adulto con neumotaponamiento o sin él, anillados o normales de todos los tamaños.
- Fiadores adecuados a los tamaños de los tubos endotraqueales.
- Jeringa de 10 para neumotaponamiento o medidor de presión.
- Esparadrapo de papel.
- Filtro antibacteriano.
- Humidificador adaptado a la tubuladura empleada.
- Balón de resucitación de 0.5, 1 y 2 l.
- Mascarillas faciales pediátricas y de adulto.
- Guedel de todos los tamaños, tanto orales como nasales.
- Material de aspiración con sondas y yankawer.
- Fuente de oxígeno y aspiración.
- Lubricante.

Dispositivos de vía aérea difícil: (Colegio Oficial de Enfermería de Madrid (CODEM, 2024)

- Dispositivos transglóticos:
 - Fiador.
 - Frova.
 - Guía de Echman.
 - Intercambiadores de tubos endotraqueales (Guía de Cook)
- Dispositivos supraglóticos:
 - Mascarilla laríngea clásica o proseal.
 - Mascarilla laríngea anillada flexible.
 - Mascarilla laríngea Fastrach.
 - Mascarilla laríngea l-Gel.
 - Combitubo.
- Dispositivos ópticos:
 - Videolaringoscopio: Airtraq, GlideScope, fibroscopio flexible,...
- Dispositivos transcutáneos:
 - Set de cricotirotomía.
 - Set traqueotomía.
 - Intubación retrógrada.

A la hora de la introducción del tubo endotraqueal, en ocasiones y según la visibilidad de las cuerdas vocales tras la evaluación con las escalas anteriormente mencionadas, se hará necesaria o no, la aplicación de distintas maniobras externas como son la maniobra Sellick y el Burp (Echevarría, 2020).

- **Maniobra Sellick:** Consiste en la aplicación de presión sobre el cartílago cricoides, consiguiendo la compresión del esófago entre la columna vertebral y el cricoides e impidiendo una posible regurgitación de contenido gástrico (Echevarría, 2020) (ANEXO III).
- **Maniobra Burp:** Se trata de una maniobra que mediante la realización de 4 movimientos, consigue mejorar la visibilidad de la glotis. Estos movimientos consisten en el desplazamiento del cartílago tiroideos hacia detrás (dorsal), hacia arriba (cefálica) y hacia la derecha (Echevarría, 2020) (ANEXO III).

OBJETIVOS

Una vez que se ha seleccionado el tema a tratar y realizada una primera búsqueda bibliográfica sobre el tema elegido, se lleva a cabo el planteamiento de una serie de cuestiones que guardan relación con determinados puntos vinculados con la temática seleccionada. Estas cuestiones, surgen a partir de la necesidad de disminuir el margen de error en la práctica acerca del tema elegido, puesto que se trata de una situación emergente que precisa de una actuación inmediata, eficaz y segura, a fin de evitar dudas o equivocaciones, las cuales hacen que nos replanteemos los objetivos que pretendemos conocer y averiguar y que se encuentran estrechamente ligados al tema concreto de esta revisión.

En el caso de la temática titular de esta revisión, una vez realizada la primera lectura sobre el tema elegido, se observa que, existe variedad de información científica, pero toda ésta encaminada y dirigida a los médicos especialistas en anestesia. Teniendo en cuenta que la secuencia de intubación rápida es un procedimiento principalmente aplicado en unidades especiales hospitalarias y extrahospitalarias, en las cuales existe, además del especialista, los profesionales de enfermería como colaboradores de esta práctica. Es por ello, por lo que se plantean una serie de objetivos, encaminados a dar a conocer los fármacos de elección para la realización de una correcta secuencia de intubación rápida. Estos objetivos, nos van a servir como directrices y guía en la elaboración de la revisión.

Los objetivos que se van a ser planteados a continuación, surgen de la necesidad de conocimiento de los fármacos más empleados en las técnicas de intubación en emergencia a todos los profesionales implicados en la realización y colaboración de la misma. Es por ello, que tanto la técnica de secuencia de intubación rápida en sí, como los fármacos aplicados para su realización, suscitan a formar parte de los objetivos principal o específicos de la revisión presente.

El objetivo principal planteado, surge del hallazgo de artículos enfocados en la comparativa de diferentes fármacos

aplicables a la hora de realizar la intubación rápida. Por ello, los diferentes fármacos administrados como tratamiento inicial en la anestesia, sedación, analgesia y relajación muscular suscitan a formar parte del objetivo principal de la revisión actual.

En cuanto a los objetivos específicos, nos disponemos a realizar una búsqueda más concreta, ampliada y complementaria. Estos objetivos son necesarios para verificar y concretar la importancia de la utilidad de unos fármacos u otros. Principalmente, se plantean para analizar las ventajas, inconvenientes, efectos secundarios, alternativas y/o terapias que sirvan como complemento o simbiosis asociadas al tratamiento o fármacos empleados habitualmente.

Una vez conocido el porqué de la elección de los objetivos, se mencionan aquellos finalmente seleccionados.

Objetivo principal

- Determinar la eficacia de la administración de diferentes fármacos inductores, sedantes, analgésicos y miorelajantes en la secuencia de intubación rápida.

Objetivos específicos

- Analizar las ventajas e inconvenientes de los miorelajantes empleados en la secuencia de intubación rápida: Succinilcolina y rocuronio.
- Analizar la comparativa entre los diferentes inductores de aplicación habitual en la secuencia de intubación rápida: Propofol, etomidato, tiopental y ketamina.
- Determinar la efectividad y eficacia del fentanilo como fármaco opioide de elección en la intubación de secuencia rápida y su comparación con el remifentanilo.
- Analizar qué fármacos sedantes son mejores a la hora de realizar una secuencia de intubación rápida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda

Esta tesina de investigación se basa en contenido de los artículos encontrados tras la búsqueda de artículos de revisión, revisiones sistemáticas y bibliográficas.

La búsqueda ha sido realizada en diferentes bases de datos como fueron Pubmed, Google Académico, ScienceDirect y Scielo, así como la búsqueda inversa.

La estrategia de búsqueda se centró en el empleo de determinadas palabras clave para localizar los artículos con la información más adecuada y concreta al tema elegido.

Estas palabras clave fueron "intubación", "rocuronio", "succinilcolina", "sedantes", "fármacos", "fentanilo", "etomidato", "Propofol" y "ketamina" así como sus homónimos en inglés "intubation", "rocuronium", "succinylcholine", "hypnotics and sedatives", "analgesics", "fentanyl", "etomidate", "Propofol" y "ketamine". Todos estos términos se emplearon conjuntamente entre ellos mediante los booleanos "AND" y "OR".

Tabla VIII. Términos DeCS y MeSH aplicados en la búsqueda.

DeCS		MeSH
Descriptor en español	Descriptor en inglés	
Intubación	Intubation	Intubation
Hipnóticos y sedantes	Hypnotics and sedatives	Hypnotics and sedatives
Analgésicos	Analgesics	Analgesics
Fentanilo	Fentanyl	Fentanyl
Etomidato	Etomidate	Etomidate
Ketamina	Ketamine	Ketamine
Propofol	Propofol	Propofol
Rocuronio	Rocuronium	Rocuronium
Succinilcolina	Succinylcholine	Succinylcholine

Estas herramientas de control lingüístico son los denominados descriptores o tesauros DeCS (Descriptor en Ciencias de la Salud) y MeSH (Medical Subject Headings). Los mismos se exponen a continuación en la tabla VII.

Además del uso de los tesauros anteriormente mencionados, se utilizaron términos del lenguaje natural como "secuencia de intubación rápida", "miorelajantes", "relajantes musculares" y "fármacos", aplicados en las bases de datos Science Direct y Google Académico.

En lo referentes a las limitaciones de búsqueda, éstas fueron variando en función de la base de datos aplicada, empleándose de forma genérica los criterios de inclusión y exclusión que se expondrán posteriormente en la Tabla VIII.

Para conseguir una adecuada organización de los artículos finalmente incluidos en la revisión, fue necesario realizar un control de búsquedas según los términos empleados en correspondencia a la base de datos empleada, fecha de búsqueda y resultados obtenidos antes y después de la aplicación de los filtros. Las búsquedas se realizaron como se menciona a continuación:

Para la primera búsqueda, realizada el 2 de marzo del 2024, se empleó la base de datos Google Académico, en la cual se emplearon los términos "sedantes" y "secuencia de intubación rápida". Tras la aplicación de los mismos, se obtuvo un resultado de 3.020 artículos, los cuales tras la aplicación de los filtros, publicación inferior a 5 años y texto completo, la búsqueda quedó reducida a 1.110 artículos. De todos ellos, se seleccionaron 2 artículos a incluir en la revisión sistemática.

En la segunda búsqueda, realizada el 2 de marzo del 2024, se empleó la misma base de datos, empleando los términos "fármacos" y "secuencia de intubación rápida". Se obtuvo un total de 4.140 artículos, los cuales tras la aplicación de los filtros: artículos publicados en los últimos 5 años y a texto completo, la búsqueda quedó reducida a 2150 artículos. De todos ellos, fueron incluidos 3 artículos.

La tercera búsqueda fue realizada en la base de datos Pubmed el 7 de marzo del 2024. En esta base de datos, se emplearon los términos "Rocuronio", "Succinilcolona" y "intubación rápida" empleando el booleano "AND" y obteniendo 394 artículos, que tras aplicar los filtros de artículos a texto completo y publicaciones de hace menos de 5 años, la búsqueda se redujo a 46 resultados. De todos ellos, solamente uno de ellos fue elegido para formar parte de la evidencia científica incluida en la revisión.

La cuarta búsqueda, fue realizada en la misma base de datos y en la misma fecha empleando los términos DeCS y MeSH "etomidate" y "intubation rapid", mediante el booleano "AND". Tras la búsqueda, se obtuvo un resultado de 180 artículos, los cuales tras la aplicación de los filtros, publicaciones desde el año 2020 y a texto completo, se redujo a 22 artículos. De todos ellos, se decidió incluir en la revisión solamente uno de ellos.

Para la quinta búsqueda se empleó la base de datos Pubmed el 14 de marzo del 2024 empleando los DeSC y MeSH "fentanilo", "remifentanilo" e "intubación" mediante los booleanos "AND" y "OR". Fueron 1258 los artículos encontrados, que tras la aplicación de los filtros texto completo y publicación inferior a 5 años, se obtuvo un total de 299 artículos. De todos ellos, un artículo fue seleccionado para incluir en la revisión.

La sexta búsqueda en Pubmed se realizó en la misma fecha, empleándose los DeSH y MeSH "etomidate", "ketamine" y e "intubación rápida" usando los booleanos "AND" y "OR". Se obtuvieron 313 artículos, los cuales se redujeron a 41 resultados tras la aplicación de los filtros publicaciones inferiores a 5 años y a texto completo. De todos ellos, se incluyeron 2 artículos.

Por último, se realizó la búsqueda en Pubmed de los MeSH "ketamine" y "Intubation rapid" empleando el booleano "AND". Los resultados obtenidos fueron 62, que tras la aplicación de los filtros antigüedad inferior a 5 años de su publicación y artículos a texto completo, se redujo a 32 resultados, de los cuales, solamente uno de ellos se incluye en la revisión.

El total de artículos incluidos fue de 11, entre los que se encuentran gran variedad de estudios retrospectivos, revisiones bibliográficas de la literatura, ensayos clínicos aleatorizados de simple y doble ciego, estudios de cohortes retrospectivos, estudios controlados aleatorios y análisis de datos retrospectivos.

La estrategia de búsqueda realizada de los 11 artículos finalmente incluidos, puede observarse de manera esquemática y resumida en el siguiente flujograma:

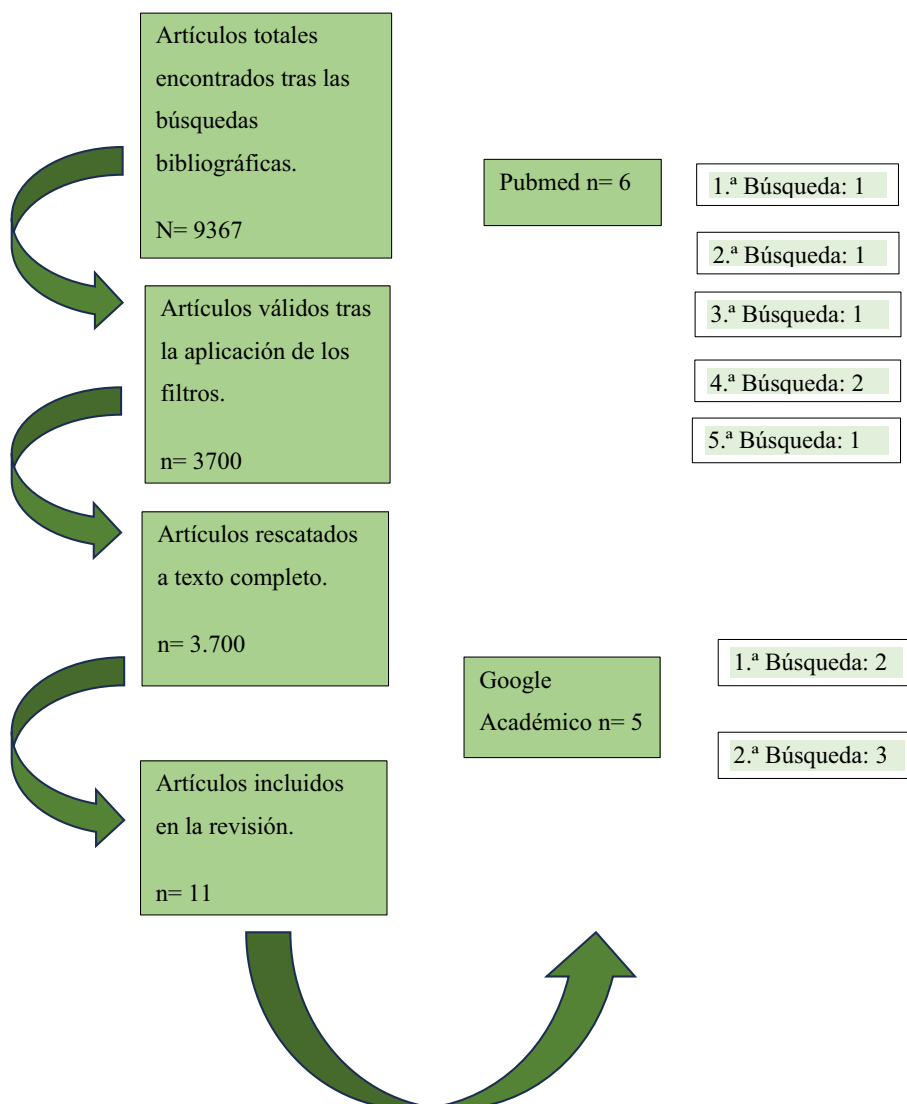


Tabla IX. Desglose de la estrategia de búsqueda en las bases de datos y artículos seleccionados.

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Límites	N.º de referencias localizadas	N.º de referencias localizadas tras la aplicación de filtros	Artículos rescatados a texto completo	Artículos incluidos en la revisión
Pubmed: 1. ^a búsqueda	“Rocuronio” AND “Succinilcolina” AND “Intubación rápida”	Artículos publicados en los últimos 5 años y a texto completo	394	46	46	1
Pubmed: 2. ^a búsqueda	“Etomidate” AND “Rapid intubation”	Artículos publicados en los últimos 5 años y a texto completo	180	22	22	1
Pubmed: 3. ^a búsqueda	“Fentanilo” OR “Remifentanilo” AND “Rapid intubation”	Artículos publicados en los últimos 5 años y a texto completo	1.258	299	299	1
Pubmed: 4. ^a búsqueda	“Etomidato” OR “Ketamina” AND “Intubación rápida”	Artículos publicados en los últimos 5 años y a texto completo	313	41	41	2
Pubmed: 5. ^a búsqueda	“Ketamine” AND “Rapid intubation”	Artículos publicados en los últimos 5 años y a texto completo	62	32	32	1
Google Académico: 1. ^a búsqueda	“Sedantes” AND “secuencia de intubación rápida”	Artículos publicados en los últimos 5 años	3.020	1.110	1.110	2
Google Académico: 2. ^a búsqueda	“Fármacos” AND “Secuencia de intubación rápida”	Artículos publicados a partir del año 2020 y a texto completo	4.140	2.150	2.150	3

En la tabla IX se desglosa las búsquedas bibliográficas realizadas para cada uno de los artículos empleados en la revisión.

Criterios de selección

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica y seleccionados los artículos que van a ser empleados para la elaboración de la presente revisión, los cuales han sido clasificados según las diferentes estrategias de búsqueda y que recopilamos la información necesaria, se emplearon una serie de criterios de inclusión y exclusión que van a ser expuestos a continuación en la siguiente tabla X. Estos criterios, han servido como conceptos limitantes para la búsqueda de los artículos seleccionados, reduciéndolos a aquellos que únicamente cumplieran con la información exacta adecuada a los objetivos establecidos con anterioridad.

Otro criterio a tener en cuenta fue el nivel de evidencia y magnitud de los artículos con publicaciones en las bases de datos empleadas. El objetivo fue introducir aquellos artícu-

Tabla X. Criterios de inclusión y exclusión empleados en la búsqueda de la información finalmente empleada.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Secuencia de inducción rápida farmacológica	
Seres humanos	Animales
Artículos sobre el uso del fentanilo, etomidato, ketamina, propofol, succinilcolina y rocuronio.	
Artículos sobre fármacos más empleados en la inducción rápida.	
Artículos rescatados a texto completo	Artículos no rescatados a texto completo
Artículos publicados en menos de 5 años	Artículos publicados con anterioridad al año 2020
Artículos publicados en español, inglés y portugués	Artículos publicados en otros idiomas diferentes del español, inglés o portugués.

los publicados en plataformas informáticas conocidas y con base científica que publicasen artículos relacionados con el tema elegido.

Posteriormente, se llevó a cabo una lectura exhaustiva de cada uno de los artículos seleccionados, con la finalidad de eliminar o desechar aquellos que no cumplieran con los objetivos o criterios de inclusión que habían sido establecidos para elaborar la revisión.

Una vez realizados estos pasos, se recopilaron un total de 12 artículos, documentos que además de cumplir con lo mencionado anteriormente, disponían de la información necesaria, adecuada, más detallada y actualizada en relación al tema elegido.

Por otro lado, se tuvo en cuenta el tipo de artículo, el tipo de población y el tipo de muestra empleada para su desarrollo y el nivel de evidencia correspondiente.

Para el caso de los artículos que fueron excluidos, y que por lo tanto no van a formar parte de la información expuesta en esta revisión, aunque sí expusiesen el tema elegido, no cumplían los criterios de inclusión o en su defecto, satisfacían los criterios de exclusión seleccionados, por lo que, a

pesar de cumplir con unos criterios para pertenecer a la revisión, no cumplían otros que los convirtieron en artículos que no eran válidos para exponer el tema en cuestión.

En lo referente a las limitaciones o dificultades encontradas en la selección de información a incluir en la revisión, podemos mencionar: artículos con restricción de acceso por registro en la página web, páginas web con restricción a artículos con publicaciones a texto completo, tamaños muestrales pequeños o artículos sin evidencia científica clara respecto al tema seleccionado.

RESULTADOS Y CALIDAD DE EVIDENCIA

En este apartado, se va a exponer de manera resumida, tabla X, el contenido y tipo de estudios de cada uno de los artículos seleccionados.

Se exponen los ítems en relación con el año y país de publicación, autores responsables, tipo de estudio y resultados obtenidos por parte de los autores de cada uno de los artículos. Así mismo, se clasifican según el nivel de evidencia según la escala Oxford Centre for Evidence-Based of Medicine (ANEXO IV).

Tabla XI. Resumen de los artículos seleccionados y su calidad de evidencia.

Autores y año de publicación	Ámbito/país	Tipo de estudio	Resultados obtenidos	Nivel de evidencia
(Zamarrón López et al., 2020)	México	Revisión	<p>La farmacología empleada depende del tipo de pacientes y los mismos deben adecuarse a la clínica existente. Señala 4 tipos de situaciones clínicas y los fármacos empleados en cada una de ellas de manera segura y efectiva.</p> <p>En el paciente hemodinámicamente inestable, neurocrítico, cardiopata y en el broncoespasmo aseguran el uso de la atropina y el fentanilo como fármacos de pretratamiento. El Etomidato recomendado en estas cuatro clínicas, a excepción de la ketamina que solo se empleó en pacientes hemodinámicamente inestables y en el broncoespasmo.</p> <p>El Propofol se empleó en la inducción de los pacientes neurocríticos y cardiopatas con hipertensión.</p> <p>En cuanto a los relajantes musculares, el rocuronio ha sido empleado en las 4 situaciones mencionadas al igual que la succinilcolina, a excepción del uso de esta última en el paciente neurocrítico.</p>	1a
(Ferllini, 2021)	Costa Rica	Artículo de revisión bibliográfica	<p>Este artículo señala la importancia de la secuencia de intubación rápida basada en la preparación, preoxigenación, pretratamiento, parálisis con inducción, posición y protección, intubación y postintubación.</p> <p>En cuanto al pretratamiento menciona el uso de la lidocaína en pacientes con hipertensión intracraneal (PIC) o el aumento de reactividad bronquial. El fentanilo con efectos reductores de la respuesta simpática e indicado en pacientes con PIC elevada y traumatismos craneales.</p> <p>En cuanto a la atropina, recomendada en niños en los casos de dosis repetidas de succinilcolina y en el caso de adultos como prevención de la hipotensión y bradicardia.</p>	1a
(Quirós Portuguez & Calderón Vega, 2022)	Costa Rica	Revisión de la literatura	<p>Esta revisión hace hincapié en los pasos de la secuencia de intubación rápida basándose en las 7 P.</p> <p>Para la preinducción, asegura el uso del fentanilo para controlar la liberación de catecolaminas derivadas de la intubación, así mismo ayuda a reducir la dosis de hipnóticos posteriores. Su uso se emplea en pacientes normo o hipertensas, estando desaconsejado en la hipotensión.</p>	1a

Autores y año de publicación	Ámbito/país	Tipo de estudio	Resultados obtenidos	Nivel de evidencia
			<p>En cuanto a la inducción y parálisis, establecen el uso del etomidato y Propofol como agentes inductores sin capacidad analgésica. Por otro lado, la ketamina incrementa el riesgo de broncoaspiración por el aumento de secreciones que deben ser tratadas previamente con atropina en la premedicación. El midazolam en el caso de pacientes que requieran amnesia más que anestesia como tal.</p> <p>En cuanto a los bloqueantes musculares destaca la succinilcolina y rocuronio con similares tiempos de acción y duración, diferencia del rocuronio que actualmente posee un antídoto denominado el suxametonio.</p>	
(Hutchiston et al., 2022)	Costa Rica	Revisión	<p>Esta revisión menciona la importancia de los pasos de las 7P a la hora de llevar a cabo la secuencia de intubación rápida.</p> <p>Como relajantes musculares menciona la succinilcolina como bloqueante muscular más empleado en la SIR debido a su rápido inicio de acción y finalización, señalando que puede desencadenar riesgos como hiperpotasemia, hipertermia maligna, bradicardia, rabdomiólisis y fasciculaciones.</p> <p>A su vez dentro de los relajantes musculares no despolarizantes, menciona al atracurio, vecuronio y pancuronio con inicio de acción lenta o liberación de histaminas, lo cual los hace desaconejados en la SIR. Por el contrario, el rocuronio es un fármaco de elección en la SIR por su rápido inicio de acción y efecto corto y como alternativa cuando la succinilcolina está contraindicada, a pesar de que se debe tener precaución a la hora del uso de fármacos en premedicación, ya que el remifentanilo podría alterar los tiempos de inicio y duración del rocuronio retrasando la parálisis y al contrario que el sulfato de magnesio que la prolonga.</p> <p>En cuanto a los sedantes, se menciona el etomidato como agente no liberador de histamina, sin efecto hipotensor manteniendo la perfusión sanguínea cerebral, a pesar de provocar supresión renal y miclonías.</p> <p>La ketamina como fármaco sedante capaz de producir analgesia, amnesia y sedación, lo que lo transforma en un fármaco capaz de mantener la estabilidad hemodinámica, aunque se pone en duda su empleo en el traumatismo craneoencefálico por el aumento de la PIC.</p> <p>El Propofol con un inicio de acción ultracorta pero desaconejado en pacientes hipotensos, bradicárdicos y ancianos debido a su potencia cardiodepresora.</p> <p>Por último, se menciona el midazolam como inductor de primera línea y aconsejado en el caso de falta de otros inductores ya que provoca hipotensión, apnea y bradicardia.</p>	1a
(Calvillo-Ruiz et al., 2023)	México	Revisión sistemática y metaanálisis	<p>En esta revisión, se plantea el uso de la lidocaína como fármaco inductor, con el objetivo de disminuir la respuesta simpática en los casos de elevación de la PIC, asma, broncoespasmo y reducir los reflejos en la vía aérea. Los resultados individuales fueron que el uso de la lidocaína aumentaba la presión arterial sistólica (PAS) tras la inducción, siendo útil en cuanto a la atenuación de los posibles cambios en la hemodinámica.</p> <p>Se observó el empleo de la lidocaína junto a la ketamina y se observó que la tensión arterial media (TAM) era mayor, mejorando el perfil hemodinámico en comparación con uso único de ketamina.</p> <p>Cuando la lidocaína se empleó junto al remifentanilo y el tiopental, observándose un aumento en la TAM tras la inducción en el grupo en el que se administró lidocaína como adyuvante.</p> <p>Por otro lado, cuando la lidocaína fue administrada con el rocuronio, se observó una disminución de la TAM.</p> <p>Concluyendo, la lidocaína debe emplearse en elevaciones de la PIC, traumatismos craneoencefálicos y como adyuvante en el control de los cambios hemodinámicos producidos durante la intubación e inducción.</p>	1a

Autores y año de publicación	Ámbito/país	Tipo de estudio	Resultados obtenidos	Nivel de evidencia
(Beltrán & Muñoz, 2023)		Artículo de revisión	<p>En esta revisión se mencionan los fármacos de elección en cada uno de los pasos de la SIR.</p> <p>Como fármacos de premedicación se incluyen la lidocaína ante sospecha de broncoespasmo o elevación de la PIC. El fentanilo como opioide; y la atropina en pacientes menores de un año, uso de ketamina, sialorrea o bradicardias.</p> <p>En cuanto a la parálisis o sedación previa a la inducción, se incluye el midazolam en los casos de abstinencia alcohólica, delirium tremens o traumatismos craneoencefálicos. El propofol como medicación de primera línea en cardiopatas, neurocríticos y traumatismos craneoencefálicos.</p> <p>El etomidato y la ketamina en situaciones de broncoespasmos o hemodinamia inestable.</p> <p>Para la relajación o parálisis, mencionan como relajantes musculares al rocuronio y a la succinilcolina ante casos de hipertermia maligna.</p>	1a
(Guihard et al., 2019)	Francia	Ensayo clínico aleatorizado	<p>Este ensayo incluyó un total de 1248 pacientes en los cuales se observaron los efectos del rocuronio y succinilcolina en cuanto al éxito en la intubación endotraqueal en el primer intento, así como los efectos adversos observados.</p> <p>El 74.6% de pacientes intubados bajo el efecto del rocuronio fue exitoso en el primer intento mientras que en el grupo de la succinilcolina se observó una tasa de éxito del 79.4%. A su vez, los casos de hipotensión, fue mayor en el grupo de la succinilcolina con un 10.1% respecto a 6.4% en el grupo del rocuronio. Así mismo, la hipoxemia fue mayor en el grupo de la succinilcolina respecto al del rocuronio en un 0.9% más.</p> <p>Por otro lado, menciona el inicio de acción similar a dosis de 1 mg/kg con succinilcolina y 1.2 mg/kg con rocuronio. La succinilcolina presentó varios efectos adversos como la hipopotasemia y desaturación por aumento del consumo de oxígeno, los cuales no fueron informados en el caso del rocuronio. No se reportaron diferencias significativas en la dificultad de intubación entre ambos fármacos.</p> <p>El número de complicaciones tras 15 minutos tras la intubación fueron mayores en los casos en los que se empleó la succinilcolina.</p> <p>Sin embargo, el número de intentos de intubación fue mayor en el caso del rocuronio.</p> <p>El rocuronio mantiene un perfil de tolerancia mayor que el de la succinilcolina, además de presentar el suxametonio como antagonista de su efecto.</p> <p>A pesar de todo ello, se sigue eligiendo la succinilcolina como agente inductor de elección, proponiendo al rocuronio como alternativa paralizante ante la ausencia de succinilcolina, siempre y cuando la dosis sea superior a 1 mg/kg.</p>	1a
(Grillot et al., 2023)	Francia	Ensayo clínico aleatorizado de no inferioridad	<p>Este estudio compara los efectos del remifentanilo versus relajantes musculares empleados en la SIR.</p> <p>Se incluyeron 1150 participantes en los cuales se empleó remifentanilo y se obtuvo una tasa de éxito de intubación tras el primer intento de 66.1% mientras que en el grupo de los bloqueantes musculares fue de un 71.6%, siendo el remifentanilo estadísticamente inferior a los bloqueantes musculares en cuanto a la intubación exitosa en el primer intento. A su vez, se observó mayor inestabilidad hemodinámica y efectos adversos graves en el caso del remifentanilo (3.3%) y (2.1%) respectivamente, que en el caso de los bloqueantes musculares (0.5%) en ambos casos.</p> <p>La succinilcolina se empleó en el 71.6% de los casos de intubación, el rocuronio en un 27.4% y el remifentanilo en el 99.8% de los pacientes.</p> <p>Se deduce por lo tanto que el remifentanilo no cumple el criterio de no inferioridad respecto a la exitosa intubación en el primer intento y respecto a los relajantes musculares.</p>	1a

Autores y año de publicación	Ámbito/país	Tipo de estudio	Resultados obtenidos	Nivel de evidencia
(Kuza et al., 2022)	E.E.U.U.	Análisis de datos retrospectivo	<p>De 1303 pacientes con traumatismos y sometidos a SIR, el 73% fue intubado en las unidades de emergencias y el 23% en quirófano.</p> <p>Los inductores más empleados fueron un 68% el etomidato, un 17% el propofol y un 11% la ketamina.</p> <p>La mortalidad y el número de complicaciones fue mayor en el grupo del etomidato, seguido de la ketamina y el Propofol, siendo este último más empleado en el quirófano y el etomidato en los servicios de urgencias.</p> <p>En cuanto a los relajantes musculares, se empleó un 61.08 de los casos succinilcolina y solo un 32.8% el rocuronio.</p> <p>La estancia hospitalaria y los días de ventilación mecánica (VM) no fue estadísticamente significativa según el inductor empleado.</p>	1a
(Merelman et al., 2019)		Revisión bibliográfica	<p>La ketamina es un anestésico disociativo que ofrece ventajas a la hora de aplicar la SIR, ya que presenta relativa seguridad hemodinámica y largo duración en comparación con el Propofol, tiopental, midazolam y etomidato.</p> <p>Se emplea en el manejo de la intubación traqueal en pacientes con respiración espontánea, permitiendo la amnesia y conservando los reflejos de las vías respiratorias y de la presión arterial, siendo especialmente aplicable en pacientes con compromiso hemodinámico, ya que mantiene la perfusión tisular durante y después de la intubación, cosa que en el Propofol, tiopental, fentanilo y midazolam no siempre ocurre.</p> <p>La ketamina presenta menores tasas de hipotensión tras la intubación en comparación con otros inductores.</p> <p>Presenta un efecto broncodilatador, por lo que es de preferencia en pacientes intubados por enfermedades obstructivas crónicas (EPOC).</p>	1a
(George & Joachim, 2022)	India	Revisión de la literatura	<p>Los agentes de inducción en escenarios de emergencia clínica son la ketamina y el etomidato.</p> <p>La ketamina provoca anestesia e inhibición neuronal, liberando catecolaminas y provocando aumentos en la presión arterial, gasto cardíaco y frecuencia cardíaca. Por ello, resulta un fármaco atractivo en los casos de pacientes inestables con shock, sepsis o hipovolemia.</p> <p>En cuanto al etomidato, preserva la función cardiovascular normal y por ellos estabilidad hemodinámica. Mínimamente sugiere en una leve disminución de las resistencias vasculares. Su desventaja, es que carece de efecto analgésico porque, se debe combinar con opioides, además de efectos adversos como dolor en la inyección, vómitos, náuseas o mioclonías.</p> <p>Este estudio comparó los efectos de cada uno de estos dos fármacos, obteniendo que el etomidato se encuentra asociado a menor riesgo de hipotensión tras la intubación y sin diferencias en el éxito de intubación de primer paso en relación a la ketamina, aunque esta última presenta un tiempo de efecto más prolongado.</p>	1a

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras la lectura crítica y exhaustiva de cada uno de los artículos seleccionados para formar parte de la actual revisión, se hace necesario realizar una comparativa de los puntos tratados en cada uno de los artículos, además de discutir los puntos en común y en discordancia de cada uno de ellos, a su vez, enfocados en relación a los objetivos principal y secundarios planteados a la hora de la puesta en inicio de la actual revisión. Esta puesta y análisis de resultados y conclusiones obtenidas, nos guiará a la elección del mejor tratamiento farmacológico aplicable en la práctica clínica de la secuencia de intubación rápida (SIR). A través de las conclusiones y resultados de los autores de los diferentes

artículos, se llegará a una puesta en común sobre la praxis más adecuada y evidente hasta la actualidad.

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica ha sido determinar la eficacia de la administración de diferentes fármacos inductores, sedantes, analgésicos y miorreajantes en la secuencia de intubación rápida.

En relación al principal objetivo, todos los artículos incluidos dirigen hacia el tema formulado.

Los artículos seleccionados consisten en revisiones bibliográficas, artículos de revisión, metaanálisis, análisis de datos y ensayos clínicos.

Estos artículos a su vez, cumplen los objetivos específicos, algunos de ellos lo hacen de forma general y otros de manera específica ante uno o varios de los fármacos incluidos como objetivos a cumplir.

De los 11 artículos seleccionados en esta revisión sistemática, todos de ellos mencionan de forma general tanto sedantes, opioides, relajantes musculares e inductores, mientras que 7 de ellos centran la mayor parte del estudio a un solo fármaco o a la comparación de dos de ellos.

Zamarrón López et al. (2020) hacen referencia al proceso de inducción rápida mediante la regla de las 7P^o, al igual que lo hace Ferllini (2021), Quirós Portúguez & Calderón Vega (2020) y Hutchinson, Monge & Vega (2022). Estos 3 estudios, realizan un resumen de cada una de las técnicas a realizar en cada uno de los pasos, a la vez que los fármacos a emplear en cada una de las fases de la secuencia de intubación rápida.

Lo que nos interesa realmente comienza en la 3P^o, donde se inicia el tratamiento farmacológico previo a la inducción y relajación. Como mencionan Zamarrón López et al. (2020) la atropina, lidocaína y fentanilo son los fármacos más empleados en esta fase, aunque no siempre se administran, como son, el caso de urgencias en las que no es posible ni recomendable el retraso de la intubación orotraqueal, ya que, para favorecer su efectividad, es necesaria su administración 3 minutos antes del inicio de la inducción, un tiempo que en situaciones de urgencia no se permite. Al igual que menciona Ferllini (2021) al hablar sobre la regla nemotécnica LOAD, refiriéndose de esta forma a los fármacos Lidocaína, Opioides, Atropina y dosis desfasciculantes de succinilcolina. A diferencia de Zamarrón López et al. (2020) realiza indicaciones sobre las cuales son necesarios o es recomendable el uso de estos fármacos. Señala así, que la lidocaína está indicada en los casos de hipertensión intracraneal (HTIC) y aumento de reactividad bronquial, como también señala Beltrán Castro & Muñoz Pedraza (2021), consiguiendo una disminución de la respuesta a la manipulación de la vía aérea durante la laringoscopia, a esto, Calvillo-Ruiz et al. (2023) al realizar una revisión sistemática y metaanálisis para conocer el efecto de la lidocaína en la secuencia de inducción rápida, observaron que su aplicación no mejora la tensión arterial media, pero sí aumenta la tensión arterial sistólica, mientras que cuando se usa conjuntamente como coadyuvante a otros fármacos como ketamina, tiopental o remifentanilo, los valores de tensión arterial media posteriores a la inducción, se ven elevados en comparación con las lecturas basales, al contrario que ocurre cuando se emplea como coadyuvante del rocuronio. Finalmente, determinan que, debido a la amplitud en los intervalos de confianza, no pueden hacerse recomendaciones al respecto del uso de la lidocaína en cuanto a los valores esperados de la tensión arterial media.

Ferllini (2021) incluye al fentanilo como opioide de rápido inicio de acción y vida media corta, recomendado en los casos de HTIC, taquicardia e hipertensión arterial (HTA). Por otro lado, la atropina se reduce al uso pediátrico o en los casos de adultos con dosis repetidas de succinilcolina en los que es necesario evitar la hipotensión y la bradicardia. A diferencia de Zamarrón López et al (2020), Ferllini (2021) hace referencia a las dosis de succinilcolina, asegurando su

desuso tras la observación de efectos adversos y poca eficacia ante la disminución de fasciculaciones tras su administración.

Por otro lado, y en relación a la fase de pretratamiento, Quirós Portúguez & Calderón Vega (2020), a diferencia a lo mencionado por Ferllini (2021) y Zamarrón López et al. (2020), únicamente habla del fentanilo como fármaco preinductor, puesto que su uso ayuda a disminuir las dosis posteriores de hipnóticos al presentar propiedades farmacocinéticas sedantes y analgésicas, mientras que como Beltrán Castro & Muñoz Pedraza (2021) mencionan como efectos adversos el tórax leñoso, hipotensión leve y bradicardia.

Otra de las fases de la intubación rápida y que pertenece a las 7P^o, es la fase de inducción y sedación o fase de parálisis con inducción, posterior a la fase de pretratamiento, referida a la fase 4^oP.

En esta fase, Zamarrón López et al. (2020), Ferllini (2021) tratan de unir la sedación con la parálisis muscular al producir inconsciencia y relajación neuromuscular de manera simultánea mediante el uso de etomidato como fármaco de elección en pacientes inestables puesto que no afecta a la hemodinámica, al igual que mencionan Tarwade & Smischney (2022) abandonando su uso en pacientes sépticos ya que aumenta la probabilidad de malos resultados y aumentando la mortalidad. A ello le suman su capacidad de supresión suprarrenal de cortisol, al contrario del Propofol, pero siendo éste, útil para disminuir el consumo de oxígeno cerebral y miocárdico, la presión intraocular y como protector cerebral con efectos antieméticos, a lo que Ferllini (2021) añade su ventaja en su corta duración e inicio de acción rápido y Beltrán Castro & Muñoz Pedraza (2021) lo seleccionan como sedante de primera elección en cardiopatías y traumatismos craneoencefálicos, a lo que Tarwade & Smischney (2022) afirman su efecto inconveniente de depresión cardíaca y vasodilatación profunda. En lo referente a la ketamina, Zamarrón López et al. (2020) resaltan su efectividad en los pacientes asmáticos e inestables debido a su propiedad broncodilatadora, al igual que mencionan Hutchinson et al. (2022) y Beltrán Castro & Muñoz Pedraza (2021), así como una alternativa en la sepsis. Hutchinson, et al. (2022) mencionan el etomidato como fármaco sedante e hipnótico con influencia sobre la reducción del flujo sanguíneo, metabolismo cerebral del oxígeno, sin liberación de histamina y con mantenimiento de la presión de perfusión cerebral, aunque como efectos adversos observados incluyen mioclonías y supresión suprarrenal, al igual que mencionan George & Joachim (2022).

George & Joachim (2022) aseguran el empleo del etomidato en los casos de función cardíaca deficiente e inestabilidad hemodinámica, con ausencia de capacidad analgésica, por lo que su administración no puede ser individual a la de los opiáceos y teniendo que ser combinado con éstos.

En relación a la ketamina, Tarwade & Smischney (2022), afirman la capacidad depresiva miocárdica de la ketamina, aumento de la presión intracraneal y propiedad sialorreica, por todo ello, se limita su uso en pacientes con

traumatismos craneoencefálicos y manejo difícil de vías respiratorias, pudiendo causar hipotensión severa como también afirman Hutchinston et al. (2022) a lo que, Tarwade & Smischney (2022), antagonizan mediante el empleo de glicopirrolato o atropina. En lo referente al efecto secundario hipotensivo y estabilidad hemodinámica, Sharda & Bhatia (2022), al igual que Hutchinston et al. (2022) favorecen al etomidato en comparativa con la ketamina.

En lo referente a la ketamina, Merelman et al. (2019) afirman la aplicación de este fármaco en circunstancias como la intubación de secuencia retardada como método previo a la intubación, con el objetivo de conseguir una adecuada preoxigenación y preparación de las vías respiratorias. Al igual que mencionan otros autores en relación al etomidato, la ketamina presenta al igual que éste, pero en menor medida, estabilidad hemodinámica relativa con larga duración de acción. A su vez, afirman su empleabilidad en situaciones de paciente no cooperador que precisa preoxigenación adecuada, pacientes que precisan intubación mientras mantienen respiración espontánea, inestabilidad hemodinámica, shock y pacientes con Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), gracias a sus efectos en el mantenimiento de la perfusión tisular y broncodilatación.

Kuza et al. (2022) tras su estudio retrospectivo en el empleo de los diferentes fármacos inductores en los servicios de urgencias, UCI y quirófano, observaron que el etomidato presentó mayores tasas de complicaciones y mortalidad en comparación con la ketamina, siendo mayormente empleado en los servicios de urgencias y quirófano como inductor de primera elección, seguido del propofol y ketamina en los servicios de urgencias, mientras que en quirófano el Propofol fue el inductor más empleado, seguido de la ketamina y el etomidato.

Por otro lado, cuando hacen comparativa de los efectos observados en el uso de la ketamina y el etomidato, Tarwade & Smischney (2022) afirman que el uso de la ketamina se vio asociada a menos casos de sepsis nosocomiales aunque los pacientes precisaron de mayor número de días con terapia bajo vasopresores, a su vez, George & Joachim (2022) mencionan que el uso de la ketamina frente al etomidato, presenta un efecto más prolongado y por lo tanto beneficioso a la hora de la intubación.

Por último, limitan el uso del midazolam a aquellos casos en los que existen carencia del resto de inductores, desapareciendo su aplicación en la secuencia de intubación rápida, al contrario que Beltrán Castro & Muñoz Pedraza (2021) quienes afirman su empleo en las patologías de delirium tremens, abstinencia alcohólica, pacientes jóvenes sin comorbilidades y traumatismos craneoencefálicos.

Además de los fármacos mencionados como primeras opciones, Zamarrón López et al. (2020) hacen referencia al tiopental con efectos sobre el metabolismo de oxígeno a nivel cerebral convirtiéndose en un fármaco neuroprotector, pero con estabilidad hemodinámica inestable, a lo que Ferllini (2021) añade su capacidad de exacerbación del broncoespasmo y por lo tanto, siendo necesaria la valoración del riesgo-beneficio. Otra mención es el diazepam, restringiendo su uso en cirugías cardiacas como alternativa segura.

En lo referente a los fármacos opioides empleados en la inducción, Zamarrón López et al. (2020) mencionan al fentanilo debido a su efecto inhibitorio del reflejo vagal, de elección en la realización de la laringoscopia, a lo que Ferllini (2021) referencia su aplicación debido a su rápido inicio de acción y vida media corta, provocando bradicardia e hipotensión por disminución de la respuesta simpática, así como disminución de la presión intracraneal.

Grillot et al. (2023) realizan un estudio que compara el empleo del remifentanilo y los relajantes musculares a la hora de las intubaciones rápidas y tras la administración de hipnóticos, observando una mayor inestabilidad hemodinámica en el grupo de pacientes en los que se empleó el remifentanilo, proporcionando condiciones satisfactorias de intubación endotraqueal en menos de 90 segundos cuando se emplea el remifentanilo combinado con fármacos hipnóticos, manifestando un buen candidato a la hora de la secuencia rápida de intubación sin el empleo de relajantes musculares.

Grillot et al. (2023) concluyen que el número de fracasos en la primera intubación fue mayor en el grupo del remifentanilo, además del riesgo de hipotensión arterial asociado y proporcional a la dosis administrada.

Al igual que mencionan el reto de autores en sus estudios, la succinilcolina fue el relajante muscular de elección, dejando en segundo plano al rocuronio en los casos de no poder emplearse succinilcolina por contraindicación.

Los bloqueantes neuromusculares mencionados en el estudio de Zamarrón López et al. (2020) son la succinilcolina como estándar de oro dentro del grupo de los relajantes musculares despolarizantes en la secuencia de intubación rápida, empleado en broncoespasmos o cardiopatías, al igual que el empleo del rocuronio, pero con elevada mortalidad en los casos de daño cerebral. Al contrario que la succinilcolina, el rocuronio, se trata de un fármaco no despolarizante empleado en el paciente neurocrítico que provoca bloqueo muscular residual, a lo que Ferllini (2021) hace referencia a la capacidad de antagonizar su efecto mediante el uso de suxametonio o como mencionan Beltrán Castro & Muñoz Pedraza (2021), su reversión con neostigmina y atropina, a diferencia de la succinilcolina que no presenta antídoto capaz de revertir su efecto relajante. A esto, Beltrán Castro & Muñoz Pedraza (2021) mencionan como contraindicaciones del empleo de la succinilcolina en los casos de hiperkalemias, traumatismos raquímedulares, quemaduras o antecedentes familiares de hipertermias malignas.

Hutchinson et al. (2022) realizan una revisión sobre los relajantes musculares más empleados en la secuencia de intubación rápida, a lo que, cuando hablan de la succinilcolina, mencionan su rápido efecto de inicio y finalización de su acción, pero el cual cuenta con efectos secundarios como la hipertermia maligna, fasciculaciones, bradicardias, rabdomiólisis e hiperpotasemia, como también mencionan Guihard et al. (2019).

Guihard et al. (2019) tras la realización de la comparativa de la succinilcolina y el rocuronio en cuanto al éxito de intubación endotraqueal en el primer intento, fue mayor

en los casos en los que se administró rocuronio y con menor porcentaje de efectos adversos posteriores como la hipoxemia y la hipotensión, que en relación a las intubaciones realizadas con succinilcolina.

En cuanto a las dosis empleadas, Guihard et al. (2019) afirman que el rocuronio necesita una dosificación de 1.2 mg/kg en comparación con 1 mg/kg de succinilcolina para conseguir los mismos efectos e intubaciones igualmente de exitosas. Guihard et al. (2019) notificaron con mayor frecuencia complicaciones relacionadas con la intubación tras 15 minutos de la misma en el grupo que recibió succinilcolina, como fue el caso de la administración de norepinefrina durante o posterior a la intubación y en comparación con el grupo del rocuronio, pero realizándose un mayor número de intentos en el grupo que recibió rocuronio. Es así que el rocuronio no puede considerarse inferior a la succinilcolina en relación a intentos de intubación y complicaciones, por lo que estos autores, consideran el rocuronio como alternativa igualmente válida ante la inexistencia de succinilcolina en el momento de la intubación.

A su vez, hacen referencia al atracurio como despolarizante de acción intermedia, con un inicio de acción relativamente corto y una durabilidad de hasta 40 minutos, con capacidad de liberación histamínico por lo que presenta como efecto secundario hipotensión.

Otra mención de Hutchinson et al. (2022) es el rocuronio como agente de elección en la secuencia de intubación rápida siempre y como segunda opción ante la ausencia o contraindicación de la succinilcolina, como también mencionan, Kuza et al. (2022) siempre teniendo en cuenta que su empleo junto a fármacos en el pretratamiento o el remifentanilo, puede alterar los tiempos de duración e inicio del rocuronio.

Entre las contraindicaciones mencionadas en este artículo, Hutchinson et al. (2022) el rocuronio presenta relevantes alteraciones hemodinámicas como efectos vagolíticos, taquicardias, hipertensión o hipotensiones transitorias.

Otros fármacos mencionados por estos autores, son el vecuronio y el pancuronio, relajantes musculares no recomendados en el empleo de la secuencia rápida de intubación por su lento inicio de acción.

Una vez realizada la discusión de los artículos finalmente incluidos en la revisión y conociendo los resultados obtenidos en cada uno de ellos, se hace necesario comparar todos ellos y reconocer los puntos en común de todos ellos para así llevar a cabo la elaboración de conclusiones que nos ayuden en la práctica de su administración en los casos estudiados.

A continuación, se exponen las conclusiones obtenidas tras la lectura crítica y discusión.

CONCLUSIONES

- La lidocaína es empleada como medicación de pretratamiento para evitar los casos de bradicardia e hipotensión. A su vez se emplea como inductor en clínica de hipertensión intracraneal, traumatismos craneoencefálicos y

broncoespasmos. No mostró efectos consistentes sobre la tensión arterial media (TAM).

- El fentanilo es empleado como pretratamiento, ya que controla la liberación de catecolaminas en la intubación endotraqueal, además de ser empleado en los casos de elevación de la presión intracraneal y traumatismos craneoencefálicos.
- Como inductores destacan el etomidato empleado en inestabilidad hemodinámica y broncoespasmos, gracias a su mantenimiento de la perfusión sanguínea cerebral.
- El Propofol es el inductor más empleado en las unidades quirúrgicas debido a su rápido inicio de acción, principalmente en los casos de pacientes cardiopatas o neurocríticos.
- La ketamina es un fármaco analgésico, amnésico y anestésico con capacidad disociativa empleado en los aumentos de la presión intracraneal. Aumenta el riesgo de broncoaspiración al presentar capacidad de aumento de secreciones, por lo que suele emplearse si previamente a su administración se aplica una dosis de atropina.
- El remifentanilo se mantiene como optativa antes la falta de otros fármacos ya que se ha demostrado que su uso aumenta los intentos de intubación y provoca mayores tasas de inestabilidad hemodinámica en comparación con el fentanilo.
- Como relajantes neuromusculares son tan válidos y efectivos tanto la succinilcolina como el rocuronio. Se ha de tener en cuenta sus contraindicaciones absolutas como cualquier otro fármaco. Ambos presentan un éxito de intubación en el primer intento una diferencia de un 5%, lo que no logró demostrar el criterio de no inferioridad del rocuronio respecto a la succinilcolina.
- La administración de cada uno de los diferentes fármacos debe adaptarse a la clínica individualizada de cada paciente, para conseguir aplicar de manera adecuada cada uno de los fármacos y así conseguir un adecuado aislamiento de la vía aérea y mantenimiento de la misma.
- No existe una clara evidencia de los fármacos a elegir en la secuencia de intubación rápida, todo ello depende de la clínica del paciente, así como el nivel de emergencia, rapidez de aplicación de la SIR, experiencia del personal y recursos disponibles.

BIBLIOGRAFÍA

1. Historia de la anestesia: Desarrollo de los Métodos Anestésicos Modernos. (s.f.) <https://www.anahuac.mx/mexico/noticias/Historia-de-la-anestesia>
2. National Institute of General Medical Sciences. (s. f.). National Institute Of General Medical Sciences (NIGMS). <https://nigms.nih.gov/education/fact-sheets/Pages/anesthesia-spanish.aspx>

3. Definiciona.com (23 agosto, 2014). Definición y etimología de anestesia. Recuperado el día 4 de septiembre de 2023. <https://definiciona.com/anestesia/>
4. Romero-Ávila, P., Márquez-Espinós, C., & Cabrera-Afonso, J. R. (2020). Historia de la ventilación mecánica. De la Antigüedad a Copenhague 1952. *Revista Médica de Chile*, 148(6), 822-830. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872020000600822>
5. Gómez-Rojas, J. P. Historia de la anestesiología. *Rev Mex Anestesiología*. 2021; 44 (4): 288-299. <https://dx.doi.org/10.35366/100875>
6. Gutiérrez, C. (2020, 20 julio). La IASP actualiza la definición de dolor por primera vez desde 1979. *Sociedad Española del Dolor*. <https://www.sedolor.es/la-iasp-actualiza-la-definicion-de-dolor-por-primera-vez-desde-1979/>
7. Pharynx anatomy. (s/f). Anatomía de la faringe. Org.ar. Recuperado el 13 de julio de 2024. <https://faso.org.ar/revistas/2014/2/2.pdf>
8. Fuentes, J. V. (2020). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. <https://doi.org/10.20986/reesed.2020.3839/2020>
9. Fuentes, J. V. (2020d). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. <https://doi.org/10.20986/reesed.2020.3839/2020>
10. Puebla Díaz, F. (2020). Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S.: Dolor iatrogénico. *Oncología (Barcelona)*, 28(3), 33–37. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-48352005000300006
11. Ocheretin, P. (2017). Epistaxis: ¿cuándo estudiar? (s.f.). *Medwave*. <https://www.medwave.cl/puestadia/aps/1981.html>
12. De Medicamentos y Productos Sanitarios, A. E. (s.f.). CIMA: Centro de información de medicamentos. *Aemps.es*. Recuperado el 13 de julio de 2024. <https://cima.aemps.es/cima/publico/home.html>
13. Villalobos Zúñiga, G., & Solano Guillén, M. J. Secuencia rápida de intubación. *Revista Ciencia y Salud*, 6(4). Pág. 79–88. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i4.4492022>
14. Villalobos Zúñiga, G., & Solano Guillén, M. J. Vol 6, número 4 Agosto-Septiembre 2022 DOI: <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i4.449>
15. Piñeros Pérez, J. A., Niño, F., Hernandez, N., Granda, C., Moreno, A., Camargo, J. F., & Tovar, C. A. (2021). Secuencia rápida de intubación en el servicio de urgencias: revisión actualizada de la literatura. *Universitas Médica*, 62(4). <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed62-4.sris>
16. Felipe, M. B., Pablo, A. F., Cristóbal, K. M., Oscar, N. C., Carlos, B. V., & P., F. S. (s/f). Secuencia rápida de intubación en el Servicio de urgencia. *Urgencia.uc.cl*. Recuperado el 24 de junio de 2024. <https://urgencia.uc.cl/htdocs/content/uploads/2021/04/secuencia-rapida-de-intubacion-servicio-de-urgencia-series-clinicas-urgencia-uc-articulo-2015.pdf>
17. Diccionario de cáncer del NCI. (2011, febrero 2). *Cancer.gov*. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/anestesia>
18. Serrano, D. C., & Guzmán, M. (2021, mayo 4). *Sistema digestivo*.
19. Moll, V. *Manuales*, M. S. D. (2017, enero 20). *Cómo hacer la intubación orotraqueal mediante videolarinoscopia*.
20. Anatomía de la vía aérea. (2017, abril 12). *Revista Chilena de Anestesia; Sociedad de Anestesiología de Chile*. <https://revistachilenadeanestesia.cl/anatomia-de-la-via-aerea/>
21. Serrano, D. C., & Vélez, J. (2021, noviembre 23). *Bronquiolos y alvéolos*.
22. Almarales, J. R., Saavedra, M. Á., Salcedo, Ó., Romano, D. W., Morales, J. F., Quijano, C. A., & Sánchez, D. F. (2016). Inducción de secuencia rápida para intubación orotraqueal en Urgencias. *Revista repertorio de medicina y cirugía*, 25(4), 210–218. <https://doi.org/10.1016/j.reper.2016.11.009>
23. Orozco-Díaz, É., Álvarez-Ríos, J. J., Arceo-Díaz, J. L., & Ornelas-Aguirre, J. M. (2010). Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Medigraphic.com*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2010/cc105d.pdf>
24. Fernández, R. B. J. (s/f). M. T. FAUS. *Sefh.es*. Recuperado el 25 de junio de 2024, de <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP02.pdf>
25. Echevarría, C. G. (2020, febrero 5). Presión cricoidea o Sellick, ¿pasado o futuro de una maniobra cuestionada poco evaluada? *Anestesiología*. <https://anestesiologia.org/2020/presion-cricoidea-o-sellick-pasado-o-futuro-de-una-maniobra-cuestionada-poco-evaluada/>
26. *Trauma Airway Management - Trauma - Harwood-Nuss' Clinical Practice of Emergency Medicine*, 6 ed. (s/f). *Doctorlib.info*. Recuperado el 13 de julio de 2024. <https://doctorlib.info/medical/clinical-practice-emergency-medicine/20.html>
27. Admin. (2017, 12 abril). Anatomía de la vía aérea. *Revista Chilena de Anestesia*. <https://revistachilenadeanestesia.cl/anatomia-de-la-via-aerea/>
28. Kuza CM, To J, Chang A, Mert M, Yau A, Singh M, Choi KJ, Huang S, Wier J, Inaba K, Hirji SA, Spencer D, Albertson S, Grigorian A, Nahmias JT. A retrospective data analysis on the induction medications used in trauma rapid sequence intubations and their effects on outcomes. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2022 Jun; 48(3): 2275-2286. doi: 10.1007/s00068-021-01759-0. Epub 2021 Aug 6. PMID: 34357407; PMCID: PMC8343213.

29. Sharda SC, Bhatia MS. Etomidato comparado con ketamina para la inducción durante la intubación de secuencia rápida: una revisión sistemática y un meta-análisis. *Indian J Crit Care Med.* 2022 enero; 26(1):108-113. doi: 10.5005/jp-journals-10071-24086. PMID: 35110853; PMCID: PMC8783236.
30. Merelman AH, Perlmutter MC, Strayer RJ. Alternatives to Rapid Sequence Intubation: Contemporary Airway Management with Ketamine. *West J Emerg Med.* 2019 May; 20(3) 466-471. doi:10.5811/westjem.2019.4.42753. PMID: 31123547; PMCID: PMC6526883.
31. Grillot N, Lebuffe G, Huet O, Lasocki S, Pichon X, Oudot M, Bruneau N, David JS, Bouzat P, Jobert A, Tching-Sin M, Feuillet F, Cinotti R, Asehnoune K, Roquilly A; Grupo de Estudio Atlanrea Red de Investigación de la Sociedad Francesa de Anesthésie Réanimation (SFAR). Efecto del remifentanilo frente a los bloqueadores neuromusculares durante la intubación de secuencia rápida sobre la intubación exitosa sin complicaciones importantes en pacientes con riesgo de aspiración: un ensayo clínico aleatorizado. *JAMA.* 329(1):28-38. doi: 10.1001/jama.2022.23550. Errata en: *JAMA.* 14 de febrero de 2023; 329 (6): 515. PMID: 36594947; PMCID: PMC9856823.

ANEXOS

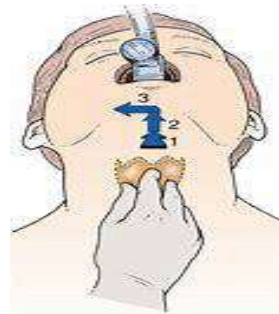
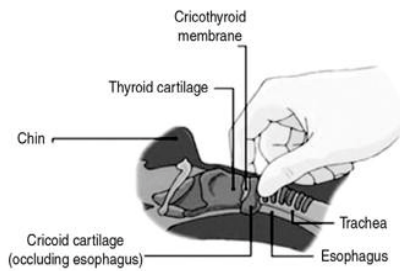
ANEXO I. ESCALA DE COMA DE GLASGOW

PARÁMETROS	RESPUESTA OBSERVADA	PUNTUACIÓN
Apertura ocular	Espontánea	4
	Al estímulo verbal	3
	Al estímulo doloroso	2
	Ninguna	1
Respuesta verbal	Orientado	5
	Confuso	4
	Palabras inadecuadas	3
	Sonidos incomprensibles	2
	Ninguna	1
Respuesta motora	Obedece órdenes	6
	Localizar el dolor	5
	Movimientos de retirada	4
	Decorticación	3
	Descerebración	2
	Ninguna	1
PUNTUACIÓN TOTAL	Leve: 13 - 15	
	Moderado: 9 - 12	
	Grave: 3 - 8	

ANEXO II. REGLAS NEMOTÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE VÍA AÉREA DIFÍCIL (Ferlini, M.A., 2021)

LEMON	MOANS
L: Look externaly	M: Mask seal
E: Evaluación de apertura oral, distancia tiromentoniana y distancia del suelo mandibular al cartílago del tiroides.	O: Obesidad/obstrucción
M: Mallampati: visualización de estructuras anatómicas de la faringe.	A: Advanced age
O: Obstrucción de la vía aérea	N: No teeth
N: Neck movility	S: Stiffness or resistance to ventilation

ANEXO III. MANIOBRA DE SELICK Y BURP



Maniobra de Sellick (Echevarría, 2020)

Maniobra Burp (Trauma Airway Management, 2024)

ANEXO IV. ESCALA DE CALIDAD DE EVIDENCIA CIENTÍFICA OXFORD. (Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (OCEMB)). (Pérez et al., 2019)

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados con homogeneidad.
1b	Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza estrecho.
1c	Práctica clínica (“todos o ninguno”) (*).
2a	Práctica clínica (“todos o ninguno”) (*).
2b	Estudios de cohortes o ensayos clínicos de baja calidad (**).
2c	Outcomes research (***), estudios ecológicos.
3a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles con homogeneidad
3b	Estudios de casos y controles
4	Serie de casos o estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad (****).
5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita, o basados en la fisiología, bench research o first principles (*****)