



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto”

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Anestesiología

“Efectividad de la dexmedetomidina y lidocaína como prevención de tos postextubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada.”

Presentado por

Diego de Jesús Agundis Sánchez

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Julia Margarita Alfaro Juárez
Médico Especialista en Anestesiología

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Luis Meave Gutiérrez Mendoza
Doctorado en Seguridad del Paciente

Marzo del 2026



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Ignacio Morones Prieto

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Anestesiología

“Efectividad de la dexmedetomidina y lidocaína como prevención de tos postextubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada.”

Diego de Jesús Agundis Sánchez

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Julia Margarita Alfaro Juárez, Médico Especialista en Anestesiología

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Luis Meave Gutiérrez Mendoza, Doctorado en Seguridad del Paciente

SINODALES

Dr. Israel Tapia García
Presidente

Dra. Martha Alejandra Loyo Olivo
Sinodal

Dra. Eldeli Molina Niño
Sinodal

Dr. Claudio José Asención Zapata
Hernández
Sinodal suplente

Marzo 2026



Efectividad de la dexmedetomidina y lidocaína como prevención de tos postextubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada. © 2026 por Diego de Jesús Agundis Sánchez se distribuye bajo Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

RESUMEN

Introducción: La tos postextubación ocurre durante la emersión anestésica, esta puede asociarse a complicaciones hemodinámicas y quirúrgicas, particularmente en cirugía de cabeza y cuello, neurocirugía y oftalmología. Diversos fármacos han sido propuestos para atenuar este reflejo, destacan la lidocaína y la dexmedetomidina.

Metodología: Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos a través de la plataforma CREATIVA de la UASLP en PUBMED, BVS, EMBASE, TRIP, Web of Science y Wiley library, incluyendo estudios publicados entre el 2010 y 2025. Los estudios elegibles fueron investigaciones primarias en inglés y español, evaluaron pacientes adultos sometidos a anestesia general balanceada con intubación orotraqueal, en los que utilizaron lidocaína o dexmedetomidina para la prevención de tos postextubación. Dos revisores independientes extrajeron y sintetizaron los datos de los estudios que incluyeron las características, métodos y resultados. La calidad metodológica se evaluó mediante la escala OPMER y la certeza de la evidencia en GRADE.

Resultados: Se incluyeron 18 estudios que analizaron a más de 1,800 pacientes. De acuerdo con OPMER, 94.4% son de alta calidad metodológica. Según GRADE, la certeza de la evidencia fue alta o moderada en la mayoría de los trabajos. La lidocaína intravenosa redujo significativamente la incidencia de tos frente a placebo, con un perfil hemodinámico y de sedación seguro. La dexmedetomidina mostró mayor reducción en incidencia como en severidad de la tos, aunque asociada a mayor sedación.

Discusión y conclusiones: La lidocaína y la dexmedetomidina se han utilizado para la prevención de tos postextubación. La lidocaína destaca por su bajo costo, amplia disponibilidad y rápida recuperación. La dexmedetomidina ofrece una supresión más potente de la tos, pero mayor grado de sedación. La elección del fármaco debe individualizarse según el riesgo quirúrgico, los objetivos clínicos y los recursos disponibles, siendo ambas alternativas aplicables a la práctica anestésica en México. Es necesario realizar ensayos clínicos que realicen la comparación de estos dos fármacos en hospitales en México para identificar la opción más factible.

ÍNDICE

RESUMEN	5
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS	9
LISTA DE DEFINICIONES	10
RECONOCIMIENTOS Y DEDICATORIAS	11
ANTECEDENTES	12
1.1 Extubación Traqueal	13
1.2 Respuesta de la vía aérea al retirar el tubo endotraqueal	14
1.3 Fisiopatología	15
1.4 Técnicas Farmacológicas para suprimir el reflejo de la tos	15
1.5 Calidad de la extubación.	17
JUSTIFICACIÓN	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
OBJETIVOS	21
Objetivo general	21
Objetivos específicos	21
Objetivos secundarios.....	21
SUJETOS Y METODOS	22
Metodología.	22
Recursos bibliográficos.	22
Bases de datos bibliográficas.....	22
Criterios de selección.	25
Pregunta PICO.....	26
Búsqueda Sistemática	27
Evaluación de calidad.	29
Resultados de búsqueda.....	32
RESULTADOS.....	34
DISCUSIÓN	50
LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	54
CONCLUSIONES	56

BIBLIOGRAFÍA	58
---------------------------	-----------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estudios evaluados con la metodología OPMER	29
Figura 2. Estudios evaluados con la metodología GRADE	29
Figura 3. Diagrama de flujo PRISMA	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la tos	16
Tabla 2. Pregunta PICO	24
Tabla 3. Cuadro de descriptores	25
Tabla 4. Estrategia de Búsqueda	26
Tabla 5. Evaluación de calidad	28

LISTA DE ABREVIATURAS

FC. Frecuencia cardiaca

PA. Presión arterial

PAS. Presión arterial sistólica

PAD. Presión arterial diastólica

PAM. Presión arterial media

LID. Lidocaína

DEX. Dexmedetomidina

IV. Intravenoso

IT. Intratraqueal

AGB. Anestesia general balanceada

TET. tubo endotraqueal

PRISMA. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses

OPMER. Objetivo, Población, Metodología, Estadística, Resultados

GRADE. Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation

LISTA DE DEFINICIONES

FC. Número de latidos cardíacos durante un minuto.

PA. Fuerza ejercida por la sangre hacia las paredes de las arterias.

PAS. Presión arterial máxima durante la sístole ventricular

PAD. Presión arterial máxima durante la diástole ventricular

PAM. Presión arterial promedio a lo largo de un ciclo cardíaco, que comprende sístole y diástole.

LID. medicamento anestésico local que bloquea temporalmente señales nerviosas responsables del dolor a través de los receptores de sodio.

DEX. medicamento agonista de receptores alfa 2 adrenérgicos con efecto sedante y analgésico

IV. Manera de administrar un medicamento a través de una aguja o un tubo introducido en la vena.

IT. Método de administración de un medicamento a través de la tráquea.

AGB. técnica anestésica que combina fármacos tanto intravenosos como inhalados

TET. dispositivo utilizado para el manejo de la vía aérea, insertado a través de las cuerdas vocales

RECONOCIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A mi esposa Priscilla Martínez quien mostró su apoyo incondicional a lo largo de estos 3 años, mi principal apoyo y motivación para poder concluir la residencia médica.

A mis padres Liborio Agundis y Yolanda Sánchez quienes fueron de vital importancia, gracias por su confianza y apoyo durante estos 10 años de estudio ya que gracias a ellos es que estoy en este lugar haciendo lo que más me gusta. A mis hermanos Edgar Agundis y Diana Agundis por formar parte de todos los momentos importantes de mi vida, y siempre contar con su apoyo.

A mis compañeros de residencia con quienes siempre pude ayudarme, aprender y reír, fueron 3 años en los que conocí a personas los cuales forman parte de mi vida.

A todos los médicos adscritos del servicio de Anestesiología del HRAE Dr. Ignacio Morones Prieto y en especial a la Dra Margarita Alfaro quien además de formar parte de este trabajo de investigación, mostró siempre profesionalismo, respeto y sobre todo mucha paciencia para lograr el objetivo. Al Dr. Luis Meave quien gracias a su experiencia en investigación formó parte importante para la conclusión de este trabajo.

ANTECEDENTES.

Las intervenciones quirúrgicas representan un desafío significativo para los sistemas de salud a nivel global, debido a su asociación con una elevada tasa de complicaciones y un considerable consumo de recursos. En Inglaterra, se estima que los procedimientos quirúrgicos generan 750,000 hospitalizaciones anuales, y representan cerca del 10% del presupuesto anual del Servicio Nacional de Salud, lo que refleja su impacto clínico y económico. (1)

Históricamente, se han descrito que durante el periodo perioperatorio pueden presentarse diversas complicaciones asociadas a las intervenciones quirúrgicas. Estas pueden manifestarse principalmente en el postoperatorio inmediato o tardío y constituyen un problema importante de salud pública, debido a su impacto en la morbilidad, la prolongación de la estancia hospitalaria y el incremento de los costos. (2) La gravedad de estas complicaciones es variable, abarcando desde eventos leves como alteraciones localizadas en la herida quirúrgica, hasta cuadros severos potencialmente letales. Su aparición está determinada por múltiples factores entre los que destacan las comorbilidades del paciente, su estado clínico basal, la complejidad de la cirugía, la experiencia del equipo quirúrgico y el tipo de técnica anestésica empleada. (2)

Las complicaciones de la herida quirúrgica en el postoperatorio se han definido como “cualquier resultado negativo percibido por el cirujano o el paciente”. Entre las más comunes se encuentran las infecciones del sitio quirúrgico, la dehiscencia y el sangrado de la herida. (3) Estas pueden tener repercusiones clínicas y económicas significativas, incluyendo la necesidad de reintervenciones quirúrgicas, prolongación de la estancia hospitalaria, incremento significativo en los costos de atención y aumento en la morbilidad. (3)

La Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA), define la anestesia general como un estado de inconsciencia inducido por fármacos en el cual el paciente no puede despertar ni responder a estímulos dolorosos. Por lo anterior, y debido a la pérdida de los reflejos de protección de vía aérea, así como el automatismo

ventilatorio, es necesario intervenir en la vía aérea con dispositivos que permitan la protección está mediante la intubación orotraqueal. Existen dos tipos principales: la anestesia total intravenosa (TIVA) que se define como la administración de anestésicos por vía intravenosa y la anestesia general balanceada (AGB) definida como la administración de anestésicos tanto por vía intravenosa e inhalatoria. (4)

La AGB es una técnica que combina distintos fármacos para lograr múltiples efectos. Los opioides proporcionan analgesia y protección neurovegetativa; los agentes intravenosos inducen amnesia e hipnosis; y los relajantes musculares permiten la inmovilidad. Los anestésicos inhalados, como el sevoflurano, contribuyen a lograr todos estos efectos dependiendo de su concentración. (4)

Entre las manifestaciones más frecuentes después de una anestesia general se encuentra el dolor faríngeo, la tos y la producción de secreciones. La tos al momento de la extubación se ha relacionado con factores de irritación mecánica, como la presión externa ejercida, la técnica usada durante la intubación endotraqueal, características del manguito y el diámetro del tubo endotraqueal. (5)

1.1 Extubación Traqueal

La intubación traqueal tiene como objetivo mantener la vía aérea permeable, protegerla, permitir una ventilación adecuada y favorecer el acceso quirúrgico. Aunque la extubación traqueal suele realizarse sin problemas en la mayoría de los pacientes, en algunos casos con alteraciones anatómicas o fisiológicas puede asociarse a complicaciones graves, incluyendo morbilidad e incluso mortalidad. (6)

Al finalizar la cirugía se lleva a cabo la extubación, ocurre cuando la concentración plasmática de los medicamentos utilizados durante la anestesia disminuye progresivamente, la presencia del tubo endotraqueal genera un estímulo irritativo ocasionando tos, para ello se han utilizado distintos medicamentos que ayudan a suprimir el estímulo de la tos a la extubación. (7)

La Difficult Airway Society propone que la extubación endotraqueal se aborde como un procedimiento estructurado dividido en cuatro fases. La primera es la planificación,

donde se valoran los factores que puedan aumentar el riesgo de dificultad respiratoria tras la extubación. La segunda es la preparación, que implica optimizar el estado clínico del paciente y asegurar la disponibilidad de recursos para una posible reintubación. La tercera corresponde a la ejecución, recomendando realizarla con el paciente consciente, con respiración espontánea efectiva y reflejos de protección conservados. Finalmente, el seguimiento consiste en una vigilancia postoperatoria estrecha para identificar de forma temprana cualquier complicación y actuar oportunamente si se requiere asegurar nuevamente la vía aérea. (6)

La extubación traqueal es un momento crítico, ya que implica pasar de una situación controlada a una no controlada. Debido a factores anatómicos, fisiológicos y de tiempo, puede ser más desafiante para el anestesiólogo que la intubación traqueal. El laringoespasma es un reflejo protector exagerado que puede imitar una maniobra de Valsalva de forma constante, estas situaciones pueden generarse por la presencia de sangre, secreciones o un plano anestésico superficial. (6)

1.2 Respuesta de la vía aérea al retirar el tubo endotraqueal

La tos es una respuesta protectora o refleja de vital importancia para la vía aérea. La respuesta protectora se activa cuando se presentan agentes externos como moco, sangre, patógenos u otros agentes irritantes en la laringe y tráquea, que pudieran alterar la salud del paciente. La respuesta se presenta al momento de retirar el tubo endotraqueal, este reflejo se caracteriza por un cierre de la glotis y consta de tres fases: 1) fase inspiratoria, la cual consta de una inhalación profunda, 2) fase compresiva con la contracción de músculos espiratorios y aumento de la presión intratorácica (>300 mmHg) y 3) fase espiratoria donde la glotis se abre permitiendo la expulsión brusca de aire. (8)

La tos aumenta la presión intracraneal y abdominal, con riesgo de dehiscencia o sangrado de herida quirúrgica, reduce el retorno venoso y puede desencadenar broncoespasmo o laringoespasma, así como hipertensión, taquicardia e isquemia miocárdica. Estos eventos pueden agotar las reservas de oxígeno y provocar hipoxia

postoperatoria que, en casos graves, puede causar daño cerebral, cardiovascular e incluso la muerte. (9)

La incidencia de la tos a la extubación puede ser muy variable ya que en muchas ocasiones son situaciones que se sub registran. En el Renmin Hospital of Wuhan University and Yulin No.2 Hospital estudiaron la presencia de tos al despertar de la anestesia general, complicación común que afecta entre el 38% y el 84% de los pacientes intubados. (10)

1.3 Fisiopatología

La respuesta refleja tiene un inicio con la estimulación de receptores aferentes asociados al nervio vago en ramas que se encuentran en la faringe, laringe y estómago, además del nervio glossofaríngeo, nervio frénico y nervio trigémino, estos nervios transmiten la información al centro de la tos que está localizado en el bulbo raquídeo. Desde ahí, las señales se envían a músculos espiratorios, como el diafragma y músculos intercostales. (11)

1.4 Técnicas Farmacológicas para suprimir el reflejo de la tos

Se conocen distintas técnicas las cuales ayudan a suprimir el reflejo de la tos, como la administración de lidocaína, fentanilo y remifentanilo intravenoso, aplicación tópica de anestésicos locales o bloqueo del nervio laríngeo superior el cual da sensibilidad a la base de la lengua, vallécula, epiglotis y zona aritenopiglótica. (12)

Lidocaína: pertenece al grupo de medicamentos llamados anestésicos locales, estos tienen la función de bloquear la percepción del dolor inhibiendo los impulsos nerviosos ya sea en una zona o región específica del cuerpo de forma temporal, este pertenece al grupo de las aminoamidas. La lidocaína puede ser utilizada en distintos escenarios, como anestesia local o regional, analgesia postoperatoria y control de arritmias cardiacas entre otras funciones. (13)

Su mecanismo de acción se basa en el bloqueo de conducción de impulsos nerviosos a través de canales de sodio los cuales se encargan de despolarizar la membrana celular, se reduce el flujo de Na hacia el interior de la célula. Se metaboliza por la

enzima CYP3A4 en el hígado, tienen una unión del 40-80% a proteínas, vida media de eliminación 120 minutos, 10% se elimina por el riñón. (13)

Los efectos adversos son infrecuentes y casi siempre se deben a un aumento en la concentración plasmática que producen toxicidad, según la FDA la dosis máxima segura es de 4.5 a 5 mg/kg de peso corporal. En caso de intoxicación los primeros signos y síntomas son dificultad para hablar, tinnitus, parestesia peribucal y sensación de desmayo. En casos graves pueden experimentar convulsiones o pérdida del conocimiento. A concentraciones mas altas arritmias y paro cardiorrespiratorio. (13)

La lidocaína además actúa como antagonista de los receptores muscarínicos M1 al interferir con la broncoconstricción inducida por acetilcolina e histamina. Administrada en dosis de 0.5 a 1.5 mg/kg, es capaz de inhibir los reflejos respiratorios y de la tos, además de disminuir el riesgo de laringoespasma. Su administración debe hacerse con cautela debido a posibles riesgos de toxicidad. (14, 15)

Un estudio de Tailandia evaluó el uso de dosis baja de lidocaina, comparó la eficacia 0.25 mg/kg vs 0.5 mg/kg administrados antes de la extubación para suprimir la tos en pacientes sometidos a AGB. El grupo de 0.25 mg/kg fue menos efectivo que el que recibió 0.5 mg/kg para evitar la aparición de tos tras la extubación, así como para disminuir su gravedad. (16)

Dexmedetomidina: medicamento de uso cotidiano en la práctica del anestesiólogo, cuyo mecanismo de acción es agonista de los receptores adrenérgico alfa 2, generando efectos sedantes, hipnóticos, ansiolíticos y simpaticolíticos, con el beneficio de preservar la adecuada función respiratoria: aprobada por la FDA en Estados Unidos en el año de 1999 para sedación en UCI. (17)

Mecanismo de acción es mediante la unión a receptores alfa 2 adrenérgicos que se encuentran localizados en el locus cerúleo, encargándose de modular el dolor a nivel de los cuernos dorsales e inhibiendo liberación de noradrenalina. Este medicamento lipofílico, tiene una vida media de eliminación de 2 horas, tiene una unión alta a

proteínas del 94%, metabolismo principalmente hepático por citocromo P450 por la CYP2A6, excreción del 95% a través del riñón. (17)

El principal efecto secundario es hemodinámico, caracterizado por bradicardia de hasta un 30% en la frecuencia cardíaca basal, así como descenso en las cifras de la PA, lo cual es una respuesta fisiológica predecible. Por ello, es fundamental evaluar cuidadosamente al paciente, especialmente si está en tratamiento con digoxina, bloqueadores β -adrenérgicos, bloqueadores, calcio antagonistas u otros fármacos que puedan alterar la estabilidad hemodinámica. La dexmedetomidina suprime la tos al emerger de la anestesia porque inhibe de forma selectiva los reflejos de la vía aérea a través de su acción α_2 central, disminuye la respuesta simpática y reduce la liberación de neurotransmisores excitatorios, sin causar depresión respiratoria significativa. (17)

1.5 Calidad de la extubación.

La calidad de la extubación puede ser valorada utilizando una escala numérica de cuatro niveles, basada en una versión de la escala de Minogue, mide la frecuencia e intensidad de la tos. En esta escala, una menor puntuación indica una mejor calidad del proceso de extubación. (18) La escala Minogue, se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de la tos

Grado	Característica
0	Ausencia total de tos
1	Tos leve (una o dos veces o una tos breve que desaparece por sí sola tras la extubación).
2	Tos moderada (tres episodios de tos que duran hasta 5 segundos).
3	Tos severa (cuatro o más episodios con duración superior a 5 segundos)

En India un estudio evaluó el efecto de una dosis única de dexmedetomidina a 0.5 µg/kg, administrada 15 minutos antes de la extubación, en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general, divididos en 2 grupos, uno con dexmedetomidina IV y el otro con solución salina. El grupo con dexmedetomidina presentó una menor incidencia de tos (49.1% vs. 70.9%), en comparación con el grupo control. Se concluyó que una sola dosis de dexmedetomidina antes de la extubación puede reducir de manera efectiva la tos y atenuar la respuesta hemodinámica sin afectar la recuperación del paciente. (19)

En China un estudio incluyó pacientes sometidos a cirugía de tiroides, tanto la lidocaína IV (1.5 mg/kg en bolo y 1.5 mg/kg/h en infusión) como la dexmedetomidina (0.5 µg/kg en bolo y 0.4 µg/kg/h en infusión) redujeron la incidencia y severidad de la tos, además de mejorar la estabilidad hemodinámica durante la extubación, en comparación con placebo. No obstante, la dexmedetomidina se asoció con bradicardia y un mayor tiempo hasta el despertar, lo que podría limitar su uso frente a la lidocaína. (20)

JUSTIFICACIÓN

La aparición de tos durante la extubación es una manifestación común tras la anestesia general, originada principalmente por la estimulación mecánica del tubo endotraqueal sobre la mucosa traqueal. Aunque se trata de un reflejo fisiológico, en el contexto perioperatorio puede tener repercusiones clínicas importantes, especialmente en determinados grupos de pacientes y tipos de cirugía.

Este reflejo, al producirse de manera intensa, puede generar un aumento súbito de la presión arterial, de la presión intracraneal o intraocular, así como provocar arritmias, broncoespasmo, sangrado de las vías respiratorias, ruptura de suturas, hemorragia de heridas o incluso complicaciones respiratorias como laringoespasmo o hipoxia. Estas situaciones son particularmente delicadas en procedimientos neuroquirúrgicos, oftálmicos, torácicos o de cabeza y cuello, así como cirugías abdominales donde el control hemodinámico y la estabilidad respiratoria son fundamentales para un buen desenlace postoperatorio.

En este sentido, el manejo adecuado de la tos al momento de la extubación ha cobrado relevancia dentro de los protocolos de recuperación anestésica. Estas estrategias buscan disminuir la reactividad de las vías aéreas superiores al retirar el tubo endotraqueal, minimizando así el estrés fisiológico y mejorando la comodidad del paciente en la fase de recuperación.

Existen diversas medidas para atenuar este reflejo, las más estudiadas son mediante el uso de fármacos como la lidocaína, los opioides de acción corta como el remifentanilo y agentes sedantes como la dexmedetomidina.

Dado que la tos al momento de la extubación puede comprometer la seguridad del paciente y la evolución postoperatoria, es necesario identificar la mejor evidencia disponible para minimizar los efectos que puedan presentarse en los pacientes e implementar medidas eficaces para su prevención. Incorporar este enfoque en la práctica anestésica contribuye a una atención más segura, efectiva y centrada en el paciente.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cual es la efectividad de la dexmedetomidina o la lidocaína para la prevención de tos al momento de la extubación en pacientes adultos sometidos a anestesia general balanceada?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar y sintetizar la evidencia disponible sobre la efectividad de la administración de la dexmedetomidina o lidocaína para la prevención de la tos al momento de la extubación en pacientes adultos sometidos a anestesia general balanceada

Objetivos específicos

- Evaluar la efectividad de la dexmedetomidina para la prevención de tos al momento de la extubación.
- Evaluar la efectividad de la lidocaína para la prevención de tos al momento de la extubación.
- Comparar la evidencia sobre la presencia de tos en ambos grupos al momento de la extubación.
- Analizar la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos

Objetivos secundarios

- Evaluar la incidencia de efectos adversos asociados al uso de dexmedetomidina y lidocaina como agitación, sedación y alteraciones hemodinámicas en la tensión arterial media (TAM) y frecuencia cardíaca (FC).

SUJETOS Y METODOS

Metodología.

La revisión sistemática es un método de investigación destinado a evaluar y sintetizar de forma ordenada la evidencia científica relacionada con una pregunta específica que permite obtener conclusiones confiables para la práctica clínica. El proceso inicia con la formulación de la pregunta de investigación (PICO), posteriormente se realizó una búsqueda en bases de datos como PUBMED, BVS, EMBASE, TRIP, Web of Science, Wiley library, apoyándose en descriptores MeSH y DeCS para abarcar toda la literatura relevante. La selección de estudios se llevó a cabo mediante la revisión de títulos, resúmenes y textos completos, apoyándose del gestor Zotero, y se efectuó la extracción sistemática de datos utilizando planillas estructuradas en Excel. Este método garantiza un análisis ordenado, crítico y reproducible, convirtiéndose en la estrategia más sólida para evaluar intervenciones clínicas y generar conclusiones fundamentadas en evidencia científica.

Recursos bibliográficos.

CREATIVA. - Es la Biblioteca Virtual Universitaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), también conocida como “Centro de Recursos Académicos Informáticos Virtuales”. Sirve como un portal institucional que integra múltiples recursos bibliográficos: libros electrónicos, tesis digitales, revistas suscritas, bases de datos especializadas y accesos a texto completo. Su propósito es facilitar a estudiantes, docentes e investigadores el acceso centralizado a fuentes académicas con suscripciones institucionales o de acceso libre.

Bases de datos bibliográficas.

PUBMED: Es una plataforma gratuita de búsqueda desarrollada por la National Library of Medicine (NLM) de Estados Unidos que permite acceder a millones de citas y resúmenes de literatura científica en medicina, enfermería, odontología, farmacia,

ciencias de la vida y áreas relacionadas con la salud. PubMed integra principalmente el contenido de MEDLINE, además de artículos en proceso de indexación y otros registros adicionales. Su función es facilitar que profesionales de la salud, investigadores y estudiantes encuentren información confiable, actualizada y revisada por expertos, permitiendo localizar estudios originales, revisiones sistemáticas, guías clínicas y otros recursos necesarios para la toma de decisiones basadas en evidencia.

BVS: Biblioteca Virtual en Salud, es una plataforma regional desarrollada por la OPS/OMS y BIREME que reúne, integra y ofrece acceso organizado a información científica y técnica en salud producida en América Latina y el Caribe. La BVS incluye bases de datos, artículos, libros, guías, evidencia para decisiones clínicas y otros recursos confiables, gratuitos y en varios idiomas. Su objetivo es facilitar el acceso equitativo a información de calidad, apoyando la educación, la investigación y la práctica clínica basada en evidencia en toda la región.

EMBASE: es una base de datos biomédica y farmacológica internacional, producida por Elsevier, que recopila literatura científica revisada por pares. Incluye artículos de revistas, resúmenes de congresos y estudios clínicos, con un énfasis especial en farmacología, medicamentos, dispositivos médicos y seguridad de fármacos, se caracteriza por amplia cobertura europea e internacional, uso del vocabulario controlado.

WEB OF SCIENCE: es una plataforma multidisciplinaria de bases de datos bibliográficas, desarrollada por Clarivate, que permite buscar, analizar y rastrear literatura científica de alta calidad mediante el análisis de citas. Incluye revistas científicas, libros y actas de congresos cuidadosamente seleccionados, es ampliamente utilizada para revisiones sistemáticas, análisis bibliométricos, evaluación de productividad científica y para identificar artículos y revistas de alto impacto.

WILEY LIBRARY: es una plataforma digital de publicación científica y académica desarrollada por John Wiley & Sons que proporciona acceso a revistas científicas, libros, enciclopedias y otros recursos de referencia revisados por pares. Abarca múltiples áreas del conocimiento, incluyendo ciencias de la salud, medicina, ciencias

naturales, ingeniería y ciencias sociales, y se caracteriza por el alto rigor metodológico y editorial de sus publicaciones. Por ello, Wiley Online Library constituye una fuente relevante para la búsqueda de evidencia científica, la elaboración de revisiones sistemáticas y el apoyo a la investigación clínica y académica.

TRIP DATABASE: es un motor de búsqueda clínico diseñado para facilitar el acceso rápido a evidencia científica de alta calidad orientada a la práctica clínica. Reúne y organiza información proveniente de guías de práctica clínica, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, evaluaciones de tecnología en salud y literatura basada en evidencia, priorizando los niveles más altos de evidencia. TRIP se utiliza ampliamente por profesionales de la salud para apoyar la toma de decisiones clínicas, así como en la elaboración de revisiones sistemáticas y trabajos académicos, al permitir búsquedas estructuradas y filtradas según el tipo y la calidad de la evidencia.

Criterios de selección.

De acuerdo con las recomendaciones de la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), se incluyeron estudios que evaluaran pacientes adultos con edad comprendida entre 18 y 80 años, de ambos sexos, sometidos a procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general balanceada. Se consideraron elegibles aquellos estudios que incluyeran pacientes clasificados como ASA I, II o III, conforme a la clasificación de la American Society of Anesthesiologist (ASA), únicamente se incluyeron investigaciones primarias.

Se excluyeron los estudios en los que se hubieran excluido pacientes con antecedentes de bradiarritmias conocidas o que incluyeran pacientes en tratamiento con betabloqueadores. Asimismo, se descartaron los estudios que consideraran pacientes con alergia conocida a dexmedetomidina o lidocaína, así como aquellos en los que los participantes presentaran inestabilidad hemodinámica durante el periodo perioperatorio, investigaciones secundarias, revisiones sistemáticas, reportes de caso y presentaciones en conferencias.

Pregunta PICO.

La pregunta de investigación se estructuró conforme al modelo PICO. Se incluyeron estudios que evaluaran pacientes con edad comprendida entre 18 y 80 años sometidos a anestesia general balanceada. La intervención consistió en la administración de dexmedetomidina o lidocaína con el objetivo de prevenir la tos al momento de la extubación, se hizo comparación con placebo u otros fármacos. El resultado principal evaluado fue la incidencia y severidad de la tos al momento de la extubación.

Tabla 2. Pregunta PICO

Paciente	Intervención	Comparación	Resultado
Pacientes sometidos a anestesia general balanceada.	Administración de dexmedetomidina o lidocaína para la prevención de tos al momento de la extubación.	Contra uso placebo y otros fármacos.	Incidencia y severidad de la tos al momento de la extubación.

Búsqueda Sistemática

Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura científica con el objetivo de identificar estudios que evaluaran el uso de dexmedetomidina o lidocaína en la prevención de la tos al momento de la extubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada. La estrategia de búsqueda se construyó a partir de la pregunta de investigación estructurada mediante el modelo PICO.

Se emplearon los siguientes descriptores combinados mediante operadores booleanos: “general anesthesia” AND “extubation” AND “cough” AND “lidocaine” AND “dexmedetomidine”. Estos términos se aplicaron de manera uniforme en las bases de datos consultadas, realizando los ajustes necesarios según la sintaxis de cada plataforma.

Tabla 3. Cuadro de descriptores.

PALABRA CLAVE	DECS	SINÓNIMOS	MESH	SINONIMOS	DEFINICIÓN
Anestesia general	Anestesia general	Anestesia balanceada	General anesthesia	Balanced Anesthesia	Procedimiento en el que pacientes son inducidos a un estado inconsciente a través del uso de varios medicamentos de modo que no sientan dolor durante la cirugía.
Extubación	Extubación	Decanulación	Extubation	Tube removal	Proceso mediante el cual se retira de manera controlada y segura el tubo endotraqueal de un paciente que ha mantenido la vía aérea artificial durante anestesia general
Tos	Tos	-	Cough	-	Reflejo protector que consiste en una expulsión súbita y forzada de aire desde los pulmones para despejar irritantes, secreciones o cuerpos extraños de las vías respiratorias.
Lidocaina	Lidocaina	-	Lidocaine	-	Anestésico local y antiarrítmico que bloquea los canales de sodio, produciendo pérdida reversible de sensibilidad y estabilización de la conducción eléctrica cardíaca.
Dexmedetomidina	Dexmedetomidina	-	Dexmedetomidine	-	Agonista selectivo de los receptores α_2 -adrenérgicos que produce sedación, analgesia y ansiolisis con mínima depresión respiratoria.

La búsqueda se limitó a estudios publicados durante los últimos 15 años, sin la aplicación de filtros automáticos por parte de las bases de datos, con el fin de maximizar la sensibilidad de la búsqueda y evitar la exclusión inadvertida de estudios relevantes. Posteriormente, los registros recuperados fueron exportados a Zotero, el cual se utilizó para la gestión de referencias, eliminación de duplicados y recuperación de textos completos. Adicionalmente, se recurrió al recurso CREATIVA para facilitar el acceso y la obtención de artículos en texto completo que no se encontraban disponibles directamente en las bases de datos consultadas.

Tabla 4. Estrategias de búsqueda en las bases de datos

Fuentes de informacion	Plataforma	Fecha de búsqueda	Estrategia de búsqueda	Resultados	Limites	Filtros	Criterios de inclusión
PUBMED	NCBI	12-01-2026	"General anesthesia' AND extubation' AND cough' AND lidocaine' AND dexmedetomidine'"	8	(15 años) 8	(Sin filtro) 8	1
BVS	BVSalud	12-01-2026	"Anestesia general' AND extubación' AND tos' AND lidocaina' AND dexmedetomidina'"	5	(15 años) 5	(Sin filtro) 5	2
WEB OF SCIENCE	WEB of science	12-01-2026	"General anesthesia' AND extubation' AND cough' AND lidocaine' AND dexmedetomidine'"	134	(15 años) 67	(Sin filtro) 67	7
TRIP	TRIP data base	12-01-2026	"General anesthesia' AND extubation' AND cough' AND lidocaine' AND dexmedetomidine'"	28	(15 años) 26	(Sin filtro) 26	0
Wiley Library	Wiley online library	12-01-2026	"General anesthesia' AND extubation' AND cough' AND lidocaine' AND dexmedetomidine'"	229	(15 años) 201	(Pub. Type: Journals, Medical) Science) 80	0
EMBASE	EMBASE	12-01-2026	"General anesthesia' AND extubation' AND cough' AND lidocaine' AND dexmedetomidine'"	15	(15 años) 15	(Sin filtro) 15	4
Obtenidos manualmente	Google Scholar	12-01-2026		6	6	6	5

Evaluación de calidad.

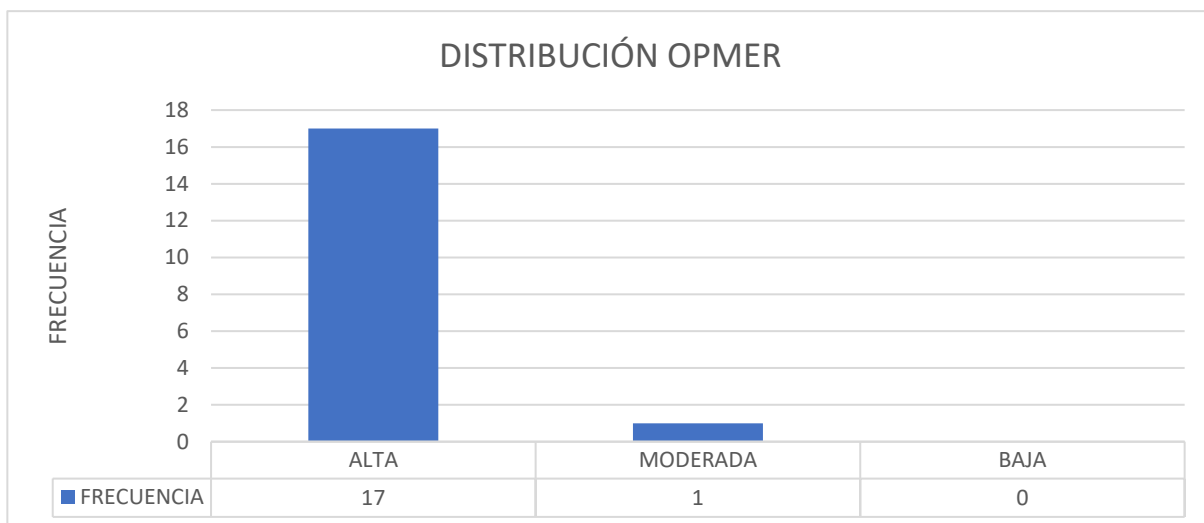
La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada de manera independiente utilizando la herramienta OPMER (Objetivo, Población, Metodología, Estadística, y Resultados) con el objetivo de valorar el rigor metodológico, el diseño del estudio y el riesgo de sesgo. Posteriormente, la calidad global de la evidencia y la fortaleza de las recomendaciones se evaluaron mediante el sistema GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation), considerando aspectos como el riesgo de sesgo, la consistencia de los resultados, la precisión de las estimaciones, la aplicabilidad y la probabilidad de sesgo de publicación. La evaluación mediante ambas herramientas permitió clasificar los estudios de acuerdo con su nivel de calidad metodológica y el grado de certeza de la evidencia, lo cual fue tomado en cuenta para la interpretación de los resultados y la elaboración de las conclusiones.

Tabla 5. Evaluación de calidad de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

ESTUDIO	OPMER	GRADE
Nahar et al (2023) India	19 puntos alta calidad	Moderada
Sailaja et al (2023) India	17 puntos alta calidad	Baja
Kothari et al (2014) India	20 puntos alta calidad	Moderada-alta
Soo Lee et al (2015) Corea del Sur	20 puntos alta calidad	Alta
Zamora Lozano (2006) México	18 puntos alta calidad	Baja
Fan et al (2015) China	20 puntos alta calidad	Alta
Zaher et al (2025) Egipto	19 puntos alta calidad	Alta
Reddy et al (2023) India	20 puntos alta calidad	Alta
Soo Park (2016) Corea del Sur	18 puntos alta calidad	Moderada
Nikhila et al (2021) India	18 puntos alta calidad	Moderada
Ayele et al (2022) Etiopía	18 puntos alta calidad	Baja
J. H. Lee et al (2011) Corea del Sur	19 puntos alta calidad	Moderada-alta
Khezri et al (2011) Irán	19 puntos alta calidad	Moderada
Munjupong et al (2019) Tailandia	19 puntos alta calidad	Moderada
Wang et al (2022) China	20 puntos alta calidad	Alta
Santacruz, Urbietta (2024) Paraguay	17 puntos moderada calidad	Baja
Sandoval (2023) Argentina	19 puntos alta calidad	Baja
González-Grijalva et al (2023) México	19 puntos alta calidad	Moderada

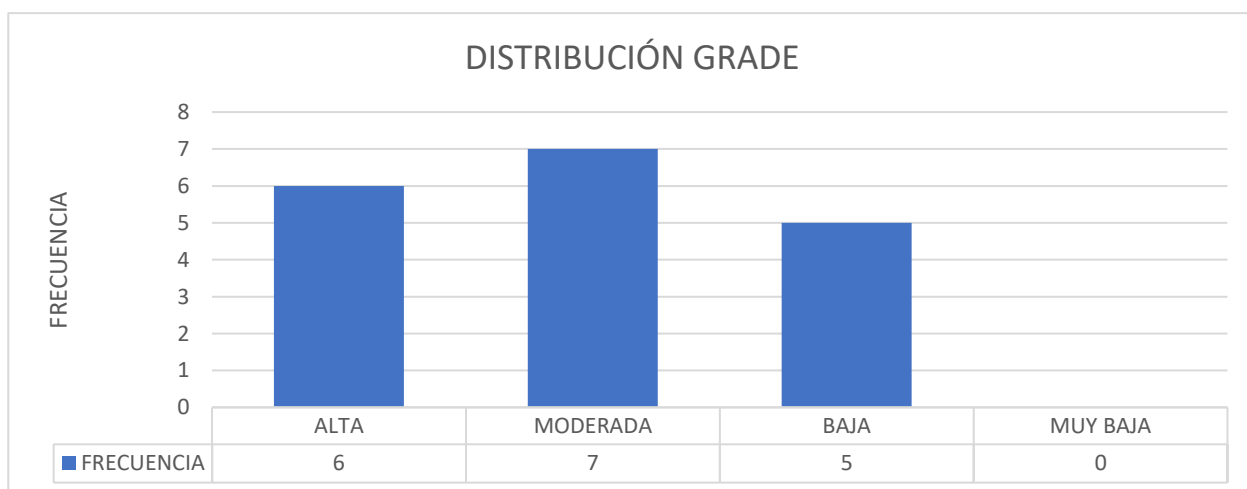
La evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos se realizó mediante la escala OPMER. De los 18 artículos analizados, 17 (94.4%) fueron clasificados como de alta calidad metodológica, mientras que 1 estudio (5.6%) presentó calidad moderada. No se identificaron estudios con baja calidad metodológica. La distribución de los artículos según su calidad, de acuerdo con la escala OPMER, se presenta en la siguiente gráfica, donde se observa el predominio de estudios con alta calidad metodológica dentro de la evidencia analizada.

FIGURA 1. Estudios evaluados con la metodología OPMER



La certeza de la evidencia de los estudios incluidos fue evaluada mediante el sistema GRADE. De los 18 artículos analizados, 6 (33.3%) fueron clasificados con certeza alta, 7 (38.9%) con certeza moderada y 5 (27.8%) con certeza baja. No se identificaron estudios con certeza muy baja. La distribución de los estudios de acuerdo con el nivel de certeza de la evidencia se muestra en la siguiente gráfica, evidenciando un predominio de estudios con certeza moderada y alta dentro de la evidencia analizada.

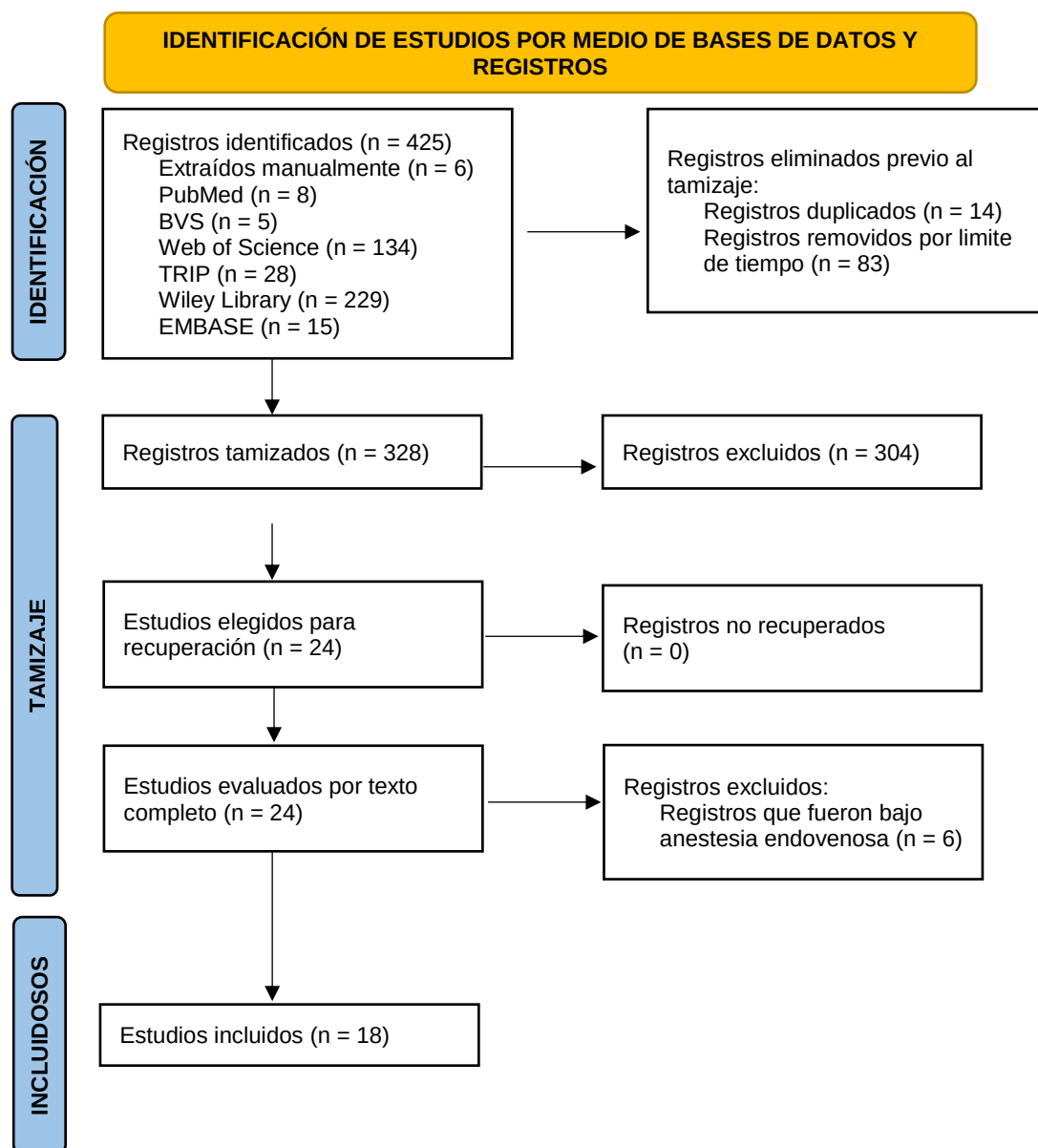
FIGURA 2. Estudios evaluados con la metodología GRADE



Resultados de búsqueda.

Se identificaron 425 registros a través de bases de datos y fuentes complementarias, tras eliminar los documentos duplicados se evaluaron 411 títulos, se aplicó un límite de 15 años, reduciendo a 328 títulos. Se descartaron 304 estudios al no cumplir con los criterios de inclusión. Se recuperaron y evaluaron 24 estudios y finalmente se incluyeron 18 estudios en la revisión sistemática. Dentro de las principales razones para excluir estudios fue por una intervención diferente a la buscada, así como combinación de la dexmedetomidina o lidocaína con otro medicamento en el manejo anestésico y el uso de una técnica anestésica de mantenimiento la cual no fue la seleccionada para la inclusión en la revisión sistemática.

FIGURA 3. Diagrama de flujo PRISMA



RESULTADOS

En la presente revisión sistemática se incluyeron 18 estudios originales, que en conjunto analizaron a más de 1,800 pacientes adultos sometidos a AGB con intubación endotraqueal y posterior extubación. Los estudios correspondieron principalmente a ensayos clínicos aleatorizados y prospectivos, así como a un número menor de estudios de cohorte y estudios comparativos controlados.

De los 18 estudios incluidos en la presente revisión, la mayoría correspondieron a ensayos clínicos aleatorizados prospectivos comparativos, representando 17 estudios (94,4%). Solo un estudio (5,6%) correspondió a un diseño observacional de cohorte prospectivo.

Los trabajos incluidos se desarrollaron en 11 países, con predominio de investigaciones realizadas en Asia, particularmente en India, China, Corea del Sur, Irán, Tailandia, Sri Lanka y Pakistán. Asimismo, se incluyeron estudios realizados en África (Egipto y Etiopía) y en América Latina, específicamente en México, Paraguay y Argentina, lo que aporta heterogeneidad geográfica y fortalece la validez externa de los hallazgos.

La población estudiada correspondió exclusivamente a pacientes adultos, con un rango de edad global entre 18 y 80 años, dependiendo del tipo de cirugía y del diseño de cada estudio. La edad promedio reportada en la mayoría de los ensayos se situó entre la cuarta y quinta década de la vida, con medias cercanas a los 40–50 años, reflejando una población quirúrgica adulta típica.

En cuanto a la distribución por sexo, la población fue predominantemente femenina, lo cual se explica por la alta proporción de estudios realizados en cirugía tiroidea y cirugía endonasal, procedimientos que presentan mayor prevalencia en mujeres. No obstante, varios estudios incluyeron población de ambos sexos de manera equilibrada, especialmente aquellos realizados en cirugías generales, laparoscópicas, endovasculares y procedimientos no centrados en vía aérea.

En conjunto, los estudios incluidos representan una población adulta heterogénea, clínicamente estable en su mayoría (ASA I–III), lo que permite una evaluación robusta de las intervenciones farmacológicas y no farmacológicas destinadas a la prevención de la tos peri-extubación, con aplicabilidad a distintos contextos quirúrgicos y escenarios clínicos.

Se agruparon los estudios evaluados en esta revisión sistemática en 5 grupos con la finalidad de dar orden a la información:

1.1 Lidocaina vs grupo control

En conjunto en este grupo se incluyeron 3 estudios (16.6% del total), los tres artículos suman 188 pacientes, de los cuales 93 recibieron lidocaína (18 del primer estudio, 33 del segundo y 42 del tercero si se considera solo el grupo de 0,25 mg/kg; o 127 si se consideran ambos grupos con lidocaína en el tercer estudio). Globalmente, participaron 134 mujeres y 54 hombres. (16, 21, 22)

Los tres trabajos emplearon AGB con intubación orotraqueal, inducción basada en propofol, opioides (fentanilo o remifentanilo) y relajantes neuromusculares no despolarizantes, con reversión farmacológica antes de la extubación. En el estudio de Lee et al. (2011), se realizó en pacientes sometidas a tiroidectomía, el mantenimiento anestésico con remifentanilo mediante infusión controlada por objetivo (TCI) junto con sevoflurano. En contraste, los estudios de Munjupong et al. (2019) y Santacruz y Urbieto (2024) utilizaron esquemas de AGB más heterogéneos, aplicables a cirugías electivas, con mantenimiento inhalado y opioides titulados según requerimiento, reflejando un contexto más cercano a la práctica clínica general. (16, 21, 22)

En cuanto a la metodología y los grupos comparados, se observaron diferencias relevantes entre los estudios. Lee et al. (2011) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, en el que compararon dos estrategias de manejo de la emergencia anestésica: un grupo que recibió lidocaína intravenosa en bolo (1.5 mg/kg) durante la fase de emergencia, con suspensión del remifentanilo antes de la extubación, y un grupo en el que se mantuvo remifentanilo por infusión controlada por

objetivo (TCI) a una concentración en sitio efecto de 2.0 ng/mL hasta el momento de la extubación, utilizando solución salina como placebo. Por su parte, Munjupong et al. (2019) comparó dos dosis de lidocaína intravenosa (0.25 mg/kg frente a 0.5 mg/kg), administradas como bolo IV de manera estandarizada 2 minutos antes de la extubación, con el objetivo de analizar el efecto dosis-dependiente en la prevención de la tos al momento de la extubación. Finalmente, Santacruz y Urbieto (2024), compararon lidocaína IV (1 mg/kg) frente a placebo, ambos administrados como bolo IV previo a la extubación. Aunque no se especificó el intervalo exacto entre la administración del fármaco y la extubación, la evaluación de la tos se realizó de forma inmediata tras el retiro del tubo endotraqueal. (16, 21, 22)

Al comparar los tiempos de administración, los estudios con lidocaína coinciden en utilizarla muy próxima a la extubación, lo que respalda su papel como un agente de acción rápida para modular reflejos laríngeos inmediatos. En contraste, el uso de remifentanilo por TCI en el estudio de Lee et al. se caracteriza por una acción sostenida hasta el retiro del tubo, lo que explica su mayor eficacia para suprimir la tos, pero a costa de una mayor sedación residual. (21)

En síntesis, los tres estudios muestran que la lidocaína intravenosa en bolo, administrada minutos antes de la extubación, es una estrategia simple, segura y eficaz para reducir la tos postextubación frente a placebo, aunque su eficacia depende de la dosis utilizada. Sin embargo, cuando se compara con remifentanilo mantenido hasta la extubación, como en el estudio de Lee et al., la lidocaína resulta menos eficaz para la supresión completa de la tos, lo que subraya que la infusión continua de opioides de acción ultracorta ofrece un control más potente de los reflejos de la vía aérea, aunque con implicaciones en sedación. Estas diferencias metodológicas y farmacológicas explican la variabilidad de resultados y aportan información complementaria para individualizar la estrategia de extubación según el tipo de cirugía y el perfil de riesgo del paciente.

En relación con la presencia e incidencia de tos, los tres estudios demostraron diferencias claras entre las estrategias farmacológicas evaluadas. En el estudio de Lee

et al. (2011), la incidencia de tos fue significativamente menor en el grupo que recibió remifentanilo por TCI mantenido hasta la extubación, en el cual solo el 20.6% de las pacientes presentó tos, sin registrarse episodios de tos severa. En contraste, el grupo que recibió lidocaína IV 1.5 mg/kg en bolo presentó tos en el 72.7% de los casos, con una tos severa en el 24.2%, diferencia que fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Por su parte, Munjupong et al. (2019) tuvo una incidencia de tos del 42.9% en el grupo LID 0.25 mg/kg y del 23.3% en el grupo LID 0.5 mg/kg, observándose además una mayor frecuencia de tos moderada a severa en la dosis más baja. En el ensayo de Santacruz y Urbieto (2024), la presencia de tos postextubación fue significativamente menor en el grupo LID IV 1 mg/kg, con una incidencia del 11.1%, frente al 50% observado en el grupo placebo (RR = 0.22; $p < 0.05$). (16, 21, 22)

En cuanto a los parámetros hemodinámicos, el estudio de Lee et al. mostró que el grupo con remifentanilo por TCI presentó valores menores de PAM y FC durante la emergencia y la extubación, en comparación con el grupo LID, el cual exhibió mayores incrementos hemodinámicos. En Munjupong et al., y Santacruz y Urbieto no encontraron diferencias estadísticamente significativas en PAM, PAS, PAD ni FC. (16, 21, 22)

Respecto a la sedación y agitación, en el estudio de Lee et al., el grupo tratado con remifentanilo presentó una mayor sedación residual en el periodo inmediato postextubación. El grupo LID mostró menor sedación residual. En Munjupong et al., y Santacruz y Urbieto no observaron sedación excesiva, retraso en la emergencia ni depresión respiratoria en ninguno de los grupos, con tiempos de extubación comparables entre lidocaína y placebo. (16, 21, 22)

En conjunto, estos resultados indican que la lidocaína intravenosa, administrada en bolo previo a la extubación, reduce de manera significativa la incidencia de tos frente a placebo y muestra un perfil hemodinámico y de sedación seguro, aunque su eficacia es inferior a la de remifentanilo mantenido hasta la extubación para la supresión completa de la tos, especialmente en cuanto a severidad. (16, 21, 22)

1.2 Dexmedetomidina vs grupo control

Los seis estudios incluidos (33% del total) en este grupo analizaron en conjunto un total aproximado de más de 1,000 pacientes adultos sometidos a AGB con intubación orotraqueal, evaluados durante la extubación. El tamaño muestral individual varió desde 60 hasta 351 participantes, siendo el estudio multicéntrico de Wei Wang et al. (2022) que incluyó más participantes. En cuanto a la procedencia geográfica, los estudios se realizaron principalmente en Asia. Dos estudios se llevaron a cabo en India (Reddy et al., Nikhila et al.), dos en Corea del Sur (Lee et al., Park et al.) y dos en China (Wei Wang et al., Qing Fang). Esta distribución aporta homogeneidad regional en términos de práctica anestésica, aunque limita la extrapolación a otras regiones.

En relación con el sexo, Lee et al., 2015; Park et al., 2016, incluyeron únicamente mujeres, en los otros la distribución por sexo fue más equilibrada, aunque el predominio femenino se mantuvo en el análisis global. Respecto a la edad, los estudios incluyeron pacientes con rangos comprendidos entre 18 y 80 años. La mayoría de los trabajos incluyeron pacientes entre 18 y 65 años, mientras que el estudio de Wei Wang et al. amplió el rango hasta los 80 años, al incluir procedimientos endovasculares de alto riesgo. La edad media global de la población se situó entre los 40 y 50 años. (10, 23, 24)

En relación con el tipo de cirugía, todos los procedimientos fueron electivos. Se incluyeron tiroidectomías, colecistectomía laparoscópica, cirugía otológica, cirugías laparoscópicas electivas y procedimientos endovasculares intervencionistas (cerebrovasculares y aórticos). En todos los estudios, la mayoría de los pacientes fueron clasificados como ASA I–II, con excepción del estudio de Wei Wang et al., que incluyó también pacientes ASA III, dada la complejidad de los procedimientos endovasculares. (10, 23, 24)

En los seis estudios incluidos, el manejo anestésico fue relativamente homogéneo y se basó en AGB con intubación orotraqueal, utilizando propofol como agente de inducción, en combinación con opioides como fentanilo, sufentanilo o remifentanilo,

relajantes neuromusculares (rocuronio, atracurio o cisatracurio). Mantenimiento se realizó principalmente con agentes inhalados como sevoflurano o isoflurano.

En relación con la dexmedetomidina, la mayoría de los estudios optó por administraciones intravenosas en infusión, aunque con esquemas temporales distintos. Reddy et al. administraron DEX 0.5 µg/kg IV en infusión durante 15 minutos, iniciada 30 minutos antes de la extubación, lo que representa una estrategia relativamente temprana. De forma similar, Nikhila et al. utilizaron DEX 0.4 µg/kg IV en infusión durante 15 minutos, aunque iniciada 15 minutos antes de la extubación, comparándola directamente con fentanilo a dosis bajas administrado con el mismo esquema temporal. En contraste, Lee et al. y Park et al. aplicaron la dexmedetomidina más cerca del final del procedimiento, mediante infusión o bolo único de 0.5 µg/kg, administrado 10 minutos antes del término de la cirugía, coincidiendo con la fase inmediata previa a la emergencia y extubación. (19, 23, 24, 26)

Una aproximación distinta fue empleada por Qing Fan et al., quienes evaluaron en el contexto de extubación profunda, administrando infusiones de DEX 0.5 µg/kg y 0.7 µg/kg durante los últimos 10 minutos de la cirugía, comparadas con remifentanilo en infusión continua. En este estudio, la extubación se realizó inmediatamente tras finalizar la infusión, bajo anestesia profunda, lo que contrasta con los demás trabajos, en los que la extubación se llevó a cabo en pacientes despiertos. (25)

Por otro lado, Park et al. y Lee et al. introdujeron comparaciones directas entre DEX y remifentanilo. En el estudio de Park et al., el grupo comparador mantuvo remifentanilo por TCI con una concentración en sitio efecto de 2.0 ng/mL hasta la extubación, lo que permitió una supresión continua de los reflejos de la vía aérea, mientras que el grupo dexmedetomidina recibió un bolo único de 0.5 µg/kg previo a la extubación, Lee et al. evaluaron dexmedetomidina 0.5 µg/kg en infusión de 10 minutos, comparada contra placebo, manteniendo remifentanilo a baja dosis en ambos grupos, con el objetivo de aislar el efecto específico de la dexmedetomidina sobre la tos peri-extubación. Finalmente, el estudio de Wei Wang et al. representó un enfoque metodológico diferente, al evaluar una infusión continua de DEX sin dosis carga, iniciada desde la

inducción anestésica y mantenida hasta el final de la cirugía, oscilaron entre 0.3 y 0.6 µg/kg/h. Esta estrategia permitió analizar un efecto dosis-dependiente bajo una cobertura farmacológica sostenida. (10, 23, 24)

En conjunto, estos estudios muestran que, aunque el manejo anestésico basal fue comparable, existieron diferencias relevantes en la temporalidad y modalidad de administración de la dexmedetomidina y sus comparadores. Mientras algunos trabajos priorizaron intervenciones puntuales cercanas a la extubación mediante bolos o infusiones cortas, otros evaluaron infusiones continuas que abarcaron todo el procedimiento.

En los seis estudios se evaluaron distintas estrategias farmacológicas para la prevención de la tos peri-extubación y su impacto sobre la estabilidad hemodinámica y el nivel de sedación durante la emergencia anestésica. En conjunto, los resultados muestran que la dexmedetomidina reduce de manera significativa la incidencia y severidad de la tos en comparación con placebo y con fentanilo, mientras que el remifentanilo proporciona una supresión más potente de la tos, particularmente en cirugía tiroidea, con menor sedación residual. (10, 19, 23, 24, 25, 26)

En relación con la presencia e incidencia de tos, Lee et al. (2015) reportaron que la tos durante la extubación ocurrió en aproximadamente 64% de los pacientes que recibieron placebo, en comparación con 36% en el grupo tratado con dexmedetomidina, lo que representa una reducción absoluta cercana al 28%. Asimismo, la tos severa se presentó en 20% del grupo placebo frente a solo 7% en el grupo dexmedetomidina. De manera concordante, Reddy et al. (2023) observaron una incidencia de tos postextubación del 70.9% en el grupo control, comparada con 49.1% en el grupo dexmedetomidina, evidenciando una reducción relativa cercana al 30%, con menor proporción de tos moderada a severa en el grupo intervención. (19, 24)

El estudio dosis–respuesta de Wang et al. (2022) mostró una reducción progresiva de la tos conforme aumentó la dosis de dexmedetomidina. La incidencia global de tos fue del 89.7% en el grupo placebo, disminuyendo a 68–65% con dosis bajas y hasta 42.9% con las dosis más altas evaluadas. De manera relevante, la tos moderada a severa se

redujo de forma significativa en los grupos que recibieron dexmedetomidina, con diferencias estadísticamente significativas frente al grupo control. (25)

Al comparar dexmedetomidina con otros fármacos activos, Nikhila et al. (2021) reportaron una mejor calidad de extubación con dexmedetomidina, con una menor proporción de pacientes con tos y movimientos durante la extubación en comparación con fentanilo; aunque el estudio no cuantificó porcentajes exactos de tos, sí documentó una reducción clara de respuestas tusígenas clínicamente relevantes. En contraste, Park et al. (2016) demostraron que el remifentanilo administrado por TCI fue superior a una dosis única de dexmedetomidina, con ausencia de tos o tos leve en 96.8% de los pacientes del grupo remifentanilo frente a 55.9% en el grupo dexmedetomidina, y una incidencia de tos severa del 44.1% con dexmedetomidina comparada con solo 3.2% con remifentanilo. Por su parte, Fan et al. (2013) observaron que la dexmedetomidina a dosis mayores logró tasas de extubación suave comparables a remifentanilo, con una menor proporción de tos clínicamente relevante, mientras que las dosis menores se asociaron a mayor frecuencia de tos moderada. (23, 25, 26)

En cuanto a los parámetros hemodinámicos, todos los estudios coincidieron en que la DEX atenúa la respuesta simpática asociada a la extubación. Fan et al. (2013) y Reddy et al. (2023) reportaron menores incrementos de la FC y PA en los grupos tratados con dexmedetomidina, en comparación con placebo o con otros fármacos. Wang et al. (2022) observaron descensos moderados de la PA y una mayor estabilidad de la PAM, sin incremento clínicamente relevante de eventos adversos. En Nikhila et al. (2021), la dexmedetomidina se asoció con menores aumentos de PA y FC durante la extubación en comparación con fentanilo. En el estudio de Park et al. (2016), tanto remifentanilo como dexmedetomidina mantuvieron estabilidad hemodinámica adecuada, aunque el remifentanilo mostró valores ligeramente más bajos de frecuencia cardíaca durante la emergencia. (10, 19, 22, 25, 26)

Respecto a la sedación y agitación, la dexmedetomidina se asoció consistentemente con mayores niveles de sedación postextubación. Lee et al. (2015) y Wang et al. (2022) describieron sedación leve a moderada, generalmente cooperativa, sin depresión

respiratoria relevante. En Reddy et al. (2023), la agitación postextubación fue menos frecuente en el grupo dexmedetomidina en comparación con placebo. En contraste, Park et al. (2016) reportaron ausencia de sedación residual en el 100% de los pacientes tratados con remifentanilo, frente a una mayor proporción de sedación en el grupo dexmedetomidina. Nikhila et al. (2021) también documentaron una sedación más estable y confortable con dexmedetomidina frente a fentanilo.

En conjunto, estos seis estudios muestran que la dexmedetomidina reduce de forma significativa la incidencia y severidad de la tos peri-extubación, con reducciones absolutas que oscilan entre 20 y 45%, evita cambios hemodinámicos importantes y disminuye la agitación, a costa de una mayor sedación generalmente leve y clínicamente aceptable. El remifentanilo ofrece una supresión más potente de la tos, con tasas de extubación suave superiores al 95% y mínima sedación residual, especialmente en cirugía tiroidea, lo que refuerza la necesidad de individualizar la estrategia farmacológica durante la extubación según el tipo de cirugía y los objetivos clínicos.

1.3 Dexmedetomidina vs lidocaina

En conjunto fueron incluidos cuatro estudios en este grupo (22.2% del total), aportaron una población global aproximada de 310 pacientes adultos sometidos a AGB con intubación orotraqueal. El tamaño muestral por estudio fue variable: 50 pacientes en el estudio de Kothari et al., 60 pacientes en el de Sailaja et al., 60 pacientes en el de Sandoval, y 140 pacientes en el estudio de Zaher et al., siendo este último el de mayor peso poblacional dentro del análisis. (9, 27, 28, 29)

En relación con el sexo, la distribución fue globalmente equilibrada, aunque se observó un ligero predominio del sexo femenino, principalmente influido por el estudio de Zaher et al., que incluyó exclusivamente pacientes sometidos a tiroidectomía, procedimiento con mayor prevalencia en mujeres. En los otros tres estudios, la distribución por sexo fue similar entre hombres y mujeres, sin diferencias significativas entre grupos. Considerando el total agregado, aproximadamente 55–60 % de la población correspondió a mujeres y 40–45 % a hombres. (27)

El rango de edad de los pacientes fue consistente entre los estudios, abarcando desde los 18 hasta los 65 años. Kothari et al. incluyeron pacientes de 18 a 50 años, Sailaja et al. y Sandoval consideraron rangos de 18 a 60 años, mientras que Zaher et al. ampliaron el límite superior hasta los 65 años. La edad media global se situó alrededor de los 40–45 años, con medias individuales cercanas a los 38–42 años en los distintos estudios, lo que refleja una población adulta joven y de mediana edad, clínicamente comparable entre trabajos. (9, 27, 28, 29)

En cuanto a la procedencia geográfica, dos de los estudios se realizaron en India (Kothari et al. y Sailaja et al.), uno en Argentina (Sandoval) y uno en Egipto (Zaher et al.). Esta distribución aporta evidencia proveniente tanto del sur de Asia como de América Latina y el norte de África, incrementando la diversidad geográfica de la población analizada.

Respecto al tipo de cirugía, todos los procedimientos fueron electivos y no cardíacos, realizados bajo anestesia general balanceada. El estudio de Kothari et al. se enfocó en craneotomías por lesiones intracerebrales ocupantes de espacio no vasculares, un escenario de alto riesgo neurológico donde la tos y las respuestas hemodinámicas durante la extubación pueden ser especialmente perjudiciales. Sailaja et al. evaluaron cirugías laparoscópicas electivas, mientras que Sandoval incluyó cirugías programadas diversas bajo anestesia general, representativas de la práctica habitual. Por su parte, Zaher et al. analizaron exclusivamente pacientes sometidos a tiroidectomía electiva. (9, 27, 28, 29)

En los cuatro estudios analizados se utilizó AGB con intubación orotraqueal, bajo esquemas comparables de inducción, mantenimiento y reversión neuromuscular, adaptados al tipo de cirugía. En general, la inducción se realizó con hipnóticos IV (propofol o tiopental), opioides y bloqueadores neuromusculares, mientras que el mantenimiento se llevó a cabo con agentes inhalados (sevoflurano, halotano o isoflurano), y la reversión con neostigmina asociada a anticolinérgicos. (9, 26, 27, 28)

Todos los estudios dividieron a los pacientes en dos grupos principales, comparando DEX IV frente a LID IV, aunque con variaciones en la forma y el momento de

administración. En el estudio de Kothari et al., ambos fármacos se administraron como bolo intravenoso único, con DEX 0.5 µg/kg y LID 1.5 mg/kg, aplicados 5 minutos antes de la extubación. En contraste, Sailaja et al. emplearon un esquema de infusión intravenosa corta, administrando DEX 0.5 µg/kg o LID 1.5 mg/kg durante un periodo de 10 minutos, iniciado durante el cierre de piel, lo que permitió valorar el impacto de una infusión breve previa a la extubación. (28, 29)

Por su parte, Zaher et al. Utilizó un enfoque más prolongado, con bolo más infusión continua. La DEX se administró en bolo de 0.5 µg/kg seguido de infusión de 0.4 µg/kg/h, LID en bolo de 1.5 mg/kg seguido de infusión de 1.5 µg/kg/h. La infusión se inicio durante el intraoperatorio y se suspendio 30 minutos antes del final de la cirugía. En el estudio de Sandoval, los pacientes recibieron infusión continua sin dosis carga, DEX 0.4 µg/kg/h o LID 1.5 mg/kg/h. Estas infusiones se iniciaron al suspender los agentes anestésicos inhalados y se mantuvieron hasta el momento de la extubación, evaluando el efecto de la administración farmacológica durante toda la fase de emersión anestésica. (9, 27)

En conjunto, estos cuatro estudios muestran que, aunque el manejo anestésico basal fue similar, existieron diferencias claras en la estrategia de administración de DEX y LID, que abarcaron desde bolos únicos minutos antes de la extubación, pasando por infusiones cortas al final de la cirugía, hasta infusiones continuas durante la emersión. Esta heterogeneidad metodológica permite analizar cómo el momento, la duración y la forma de administración influyen en la eficacia de ambos fármacos para el control de los reflejos de la vía aérea durante la extubación. (9, 27, 28, 29)

En cuanto a la presencia e incidencia de tos, los resultados muestran un gradiente claro a favor de la dexmedetomidina. En el estudio de Kothari et al., la tos fue completamente abolida en el grupo DEX (0%), mientras que el grupo LID presentó tos leve en el 20% de los casos. Este patrón se repite en cirugías evaluadas por Sailaja et al., donde la DEX se asoció a ausencia de tos moderada o severa, mientras que la LID permitió la aparición de tos moderada en una proporción cercana al 13%. Sandoval reportó una reducción significativa de la incidencia global de tos con DEX 40% vs 67%

con LID, Zaher et al. observaron no solo una menor incidencia, sino también una reducción marcada de la tos severa, con un número considerablemente menor de pacientes con episodios intensos en el grupo dexmedetomidina. (9, 27, 28, 29)

Al analizar la severidad de la tos, la ventaja de la DEX se vuelve aún más evidente. Mientras que con LID se documentaron episodios de tos moderada y severa en varios estudios (Sailaja, Sandoval y Zaher), la DEX se asoció a grados 0 o 1 de tos, y en el caso de Kothari et al., a la ausencia total de tos. En el estudio de Zaher et al., esta diferencia fue especialmente relevante, ya que la tos severa se presentó en tres veces más pacientes tratados con lidocaína que con dexmedetomidina, subrayando la mayor eficacia de esta última en cirugías donde la tos puede tener consecuencias clínicas importantes. (9, 27, 29)

Desde el punto de vista hemodinámico, los cuatro estudios describen un comportamiento similar. Tanto LID como DEX atenuaron parcialmente la respuesta simpática a la extubación; sin embargo, la DEX logró una mayor estabilidad, con menores incrementos de FC y PA. En Kothari et al., los pacientes que recibieron DEX mostraron incrementos hemodinámicos significativamente menores, mientras que con LID estos cambios fueron más pronunciados y persistentes. Hallazgos comparables fueron reportados por Sailaja et al. y Sandoval, donde la PAM y FC fueron significativamente menores con DEX al momento de la extubación. En el estudio de Zaher et al., aunque la PAM fue similar entre grupos, la FC fue consistentemente menor con DEX, confirmando su mayor capacidad para modular la respuesta simpática. (9, 27, 28, 29)

En relación con la sedación y agitación, los estudios muestran un perfil diferenciado, pero clínicamente aceptable. La LID se asoció de manera consistente con menor sedación, con pacientes más despiertos o incluso inquietos durante la emergencia, como se observó en Kothari et al. Por el contrario, la DEX produjo una sedación leve a moderada, cooperativa, reflejada en puntuaciones Ramsay de 2–3, sin prolongar de forma significativa el tiempo de despertar en los estudios de Sailaja y Sandoval. (9, 28, 29)

En los cuatro estudios analizados, la DEX se asoció de forma consistente con mayor estabilidad hemodinámica durante la extubación, reflejada en menores incrementos de FC y PA en comparación con la LID IV. Aunque en ambos grupos se observaron cambios hemodinámicos transitorios, estos fueron menos pronunciados y de menor duración con DEX. Se reportaron episodios aislados de bradicardia leve en los grupos tratados con DEX, sin repercusión clínica significativa ni eventos adversos graves.

En cuanto al grado de sedación o agitación, la DEX produjo una sedación leve a moderada, cooperativa, con menor agitación durante la extubación y el periodo inmediato postextubación. Por el contrario, los pacientes que recibieron LID se mantuvieron más frecuentemente despiertos y presentaron mayor inquietud postextubación, ninguno evidenció sedación excesiva, depresión respiratoria ni retrasos clínicamente relevantes en la recuperación.

1.4 Comparación con otras vías de administración

En conjunto, los cinco estudios incluidos aportaron una población global de 352 pacientes adultos sometidos a AGB con intubación orotraqueal. El tamaño muestral individual osciló entre 60 y 80 participantes, lo que permitió una evaluación comparativa de distintas estrategias farmacológicas y técnicas para la prevención de tos al momento de la extubación.

En cuanto al sexo, la población total mostró un ligero predominio del sexo femenino, principalmente por la inclusión de estudios realizados en cirugía tiroidea electiva. En el estudio de Ayele et al., en contraste, los estudios que incluyeron cirugías electivas diversas no relacionadas con cuello (Khezri et al., Nahar et al., González-Grijalva et al. y Zamora) reportaron una distribución más equilibrada entre hombres y mujeres, sin diferencias relevantes entre los grupos de intervención. Respecto a la edad, todos los estudios incluyeron exclusivamente pacientes adultos, con un rango etario global de 18 a 65 años. Las edades medias reportadas fueron consistentes y se concentraron en la 4ª década de la vida, con valores promedio entre 38 y 45 años, lo que refleja una población clínicamente homogénea y comparable. (12, 30, 31, 32, 33)

Los estudios se desarrollaron en distintas regiones geográficas, aportando diversidad poblacional. Uno se realizó en Etiopía (Ayele et al.), uno en Irán (Khezri et al.), uno en India (Nahar et al.) y dos en México (González-Grijalva et al. y Zamora). Esta distribución incluye África, Asia y Latinoamérica, lo que incrementa la validez externa de los hallazgos, aunque con predominio de centros hospitalarios universitarios.

En relación con el tipo de cirugía, un estudio se enfocó específicamente en cirugía tiroidea electiva, mientras que los cuatro restantes incluyeron cirugías electivas diversas bajo anestesia general balanceada, no relacionadas con cirugía de cuello, como procedimientos abdominales, ginecológicos, ortopédicos o de cirugía general. En todos los casos, los pacientes fueron clasificados predominantemente como ASA I–II, lo que reduce la influencia de comorbilidades graves en los desenlaces evaluados.

En los cinco estudios analizados, los pacientes fueron sometidos a cirugías electivas bajo AGB con intubación orotraqueal, utilizando protocolos anestésicos comparables que incluyeron inducción con propofol o tiopental asociado a opioides y relajantes neuromusculares, mantenimiento con anestésicos inhalados (sevoflurano, isoflurano o halotano) y reversión neuromuscular estándar con neostigmina combinada con atropina o glucopirrolato. La extubación se realizó bajo criterios clínicos convencionales una vez completado el término de la anestesia. En conjunto, se compararon vías intravenosas, intratraqueales, tópicas y técnicas regionales, manteniendo constante el manejo anestésico basal. (12, 30, 31, 32, 33)

En el estudio de Nahar et al., los pacientes se asignaron a tres grupos: dos grupos recibieron DEX IT a dosis de 0.3 µg/kg o 0.5 µg/kg, y un grupo control recibió solución salina IT. La administración se realizó aproximadamente 30 minutos antes de la extubación, mediante instilación a través del tubo endotraqueal seguida de ventilación con presión positiva. Por su parte, Ayele et al. compararon la LID IV frente a la LID IT, ambas a dosis de 1.5 mg/kg, administradas 10–20 minutos antes de la extubación en pacientes sometidos a cirugía tiroidea. De forma similar, Khezri et al. evaluaron las vías IV vs IT utilizando LID 1.5 mg/kg, administrada pocos minutos antes del final de

la cirugía, con el objetivo de contrastar el efecto sistémico frente al efecto local directo sobre la mucosa traqueal. (31, 32, 33)

El estudio de Zamora Lozano amplió la comparación metodológica al dividir a los pacientes en cuatro grupos: LID tópica laríngea (5 mL al 2%), LID IV 100 mg, LIT al 2% instilada en el globo del TET (5 mL) y un grupo control con solución salina. Las intervenciones se realizaron durante la inducción o previo a la emergencia, según la vía asignada. Finalmente, González-Grijalva et al. compararon la LID IV 1 mg/kg, administrada 5 minutos antes de la extubación, frente a un bloqueo bilateral del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido, utilizando LID al 2% (2 mL por lado). Esta metodología permitió contrastar una estrategia farmacológica sistémica con una técnica regional dirigida a la vía aérea superior. (12, 30)

En conjunto, estos estudios muestran una metodología homogénea en cuanto al manejo anestésico general, pero con una clara diferenciación en los grupos comparados según la vía de administración, la dosis y el momento de aplicación del fármaco o la técnica, proporcionando una base sólida para analizar el impacto de cada estrategia sobre la tos durante la extubación.

En relación con la tos, los cinco estudios muestran una reducción consistente en la incidencia y/o severidad de este evento con las intervenciones evaluadas. En el ensayo de Nahar et al., la ausencia de tos (grado 0) se observó en 60% de los pacientes que recibieron DEX IT a 0.3 µg/kg y 85% de aquellos que recibieron 0.5 µg/kg, en contraste con el grupo control con solución salina, donde 70% desarrolló tos leve a moderada. La tos moderada fue significativamente más frecuente en el grupo control, mientras que la tos severa fue infrecuente en los grupos con dexmedetomidina. (33)

En el estudio de Ayele et al., la incidencia de tos al momento de la extubación fue baja y comparable entre grupos, presentándose en 11% de los pacientes tratados con LID IV y en 15% en LID IT, sin diferencias estadísticamente significativas. En ambos grupos predominó la tos leve y no se registraron casos de tos severa. Resultados similares fueron reportados por Khezri et al., quienes encontraron tos postextubación en 13.3%

del grupo con LID IV y 16.6% del grupo con LID IT, todos correspondientes a tos leve, sin episodios moderados o severos. (31, 32)

En el trabajo de Zamora Lozano, la incidencia global de tos fue significativamente mayor en el grupo control (65%), en comparación con los grupos que recibieron LID por diferentes vías. Los menores porcentajes se observaron con LID IV (15%) y con LID en el globo del TET (15.8%), seguidos del grupo con LID tópica (26.3%). La tos moderada y severa se concentró principalmente en el grupo control. Finalmente, en el estudio de González-Grijalva et al., la presencia de tos fue del 28.9% en el grupo con LID IV y del 22.2% en el grupo con bloqueo del nervio laríngeo superior, sin diferencia significativa en incidencia; sin embargo, la intensidad de la tos fue menor en el grupo con bloqueo. (12, 30)

DISCUSIÓN

En esta revisión sistemática se evaluaron intervenciones farmacológicas y técnicas dirigidas a reducir la tos al momento de la extubación. En conjunto, los hallazgos muestran que existen estrategias efectivas y reproducibles para disminuir la incidencia y severidad de la tos, con impacto potencial sobre la estabilidad hemodinámica, la calidad de la recuperación y la seguridad del paciente.

La tos al momento de la extubación no es un evento menor, puede asociarse a laringoespasmo, hipertensión, taquicardia, aumento de presión intracraneal e intraocular, sangrado en cirugías de cuello o vía aérea y dehiscencias quirúrgicas. (3) En la práctica mexicana, donde coexisten escenarios de alta carga quirúrgica, recuperación postanestésica con recursos variables y gran proporción de pacientes con comorbilidades cardiometabólicas, la prevención de la tos adquiere especial valor como intervención costo-efectiva, sobre todo en procedimientos donde un episodio de tos al momento de la extubación puede tener consecuencias clínicas o quirúrgicas relevantes.

Los estudios que compararon lidocaína IV contra placebo o control sugieren que su administración en bolo cercano a la extubación disminuye la tos postextubación y mantiene un perfil hemodinámico seguro. Esto tiene una implicación directa para la práctica en México, ya que la lidocaína es un fármaco ampliamente disponible en hospitales públicos y privados, de bajo costo y con el cual el anestesiólogo está muy familiarizado. En contextos donde no es factible el uso de infusiones controladas por objetivo (TCI) con remifentanilo por disponibilidad limitada, costos o por falta de bombas y sistemas específicos. La lidocaína IV representa una alternativa segura para mejorar la suavidad de la extubación sin incrementar la complejidad logística del caso. (16, 21, 22)

Los datos sugieren que, cuando se compara contra estrategias más potentes como dexmedetomidina o remifentanilo, la lidocaína puede ser menos eficaz en la supresión completa de la tos, especialmente en severidad; por ello, su papel puede entenderse

mejor como una intervención de primer escalón para cirugías de riesgo bajo a intermedio o como complemento en protocolos de extubación suave. (27, 28, 29)

La dexmedetomidina mostró de manera consistente reducción de tos y mejor control de la respuesta simpática asociada a extubación. En la práctica clínica mexicana, esto es particularmente útil en pacientes con hipertensión, cardiopatía isquémica, aneurismas, cirugía neuroquirúrgica o cuando se busca una recuperación con menor agitación. Sin embargo, su principal limitación práctica suele ser por la posibilidad de sedación residual, y poca disponibilidad en algunos centros. (9, 27, 28, 29)

El punto clave para el personal médico en formación de la especialidad de anestesiología es que la dexmedetomidina puede ser una herramienta cuando la prioridad clínica es una extubación tranquila con estabilidad hemodinámica, siempre que se vigile el balance entre sedación deseada con el posible riesgo de retraso en recuperación, y considerar eventos como bradicardia. Este medicamento se convierte como una alternativa segura y de más fácil acceso a comparación de otros medicamentos como el remifentanilo. (27, 28, 29)

Los estudios comparativos entre dexmedetomidina y lidocaína directos tienden a favorecer a la dexmedetomidina en reducción de tos y mayor estabilidad hemodinámica, mientras que la lidocaína se asocia a menor sedación. Este hallazgo es altamente aplicable: en México, donde hay escenarios con limitación de camas en recuperación y necesidad de egresos rápidos, la lidocaína puede ser preferible cuando la prioridad es alta rotación con un perfil respiratorio/neurológico “despierto” temprano; por el contrario, la dexmedetomidina puede ser más útil cuando el riesgo de tos tiene consecuencias quirúrgicas o fisiológicas importantes, o cuando se busca disminuir agitación postextubación. (28)

La comparación de vías intratraqueales, tópicas o técnicas regionales (p. ej., bloqueo del nervio laríngeo superior) amplía el panorama de opciones para extubación suave. En términos de práctica real, varias de estas estrategias pueden ser muy atractivas en México por su bajo costo (tópica, instilación, técnicas regionales); sin embargo, su implementación depende de entrenamiento, estandarización, disponibilidad de

ultrasonido (si se requiere guía) y aceptación institucional. En el caso del bloqueo del nervio laríngeo superior, la ventaja potencial de reducir intensidad de tos puede ser muy relevante en cirugía de cuello o escenarios donde se prioriza evitar la tospostextubación, pero requiere curva de aprendizaje y protocolos claros. (12)

En la práctica diaria, la tos al momento de la extubación debe verse como un evento con potencial de complicaciones según el tipo de cirugía y el perfil del paciente. En procedimientos donde la tos puede traducirse en sangrado, aumento de presiones (intracraneal o intraocular) o falla quirúrgica, conviene priorizar estrategias con mayor eficacia para suprimir reflejos de vía aérea. (3)

En pacientes con cirugía de riesgo alto, como son cirugías oftalmológicas, neurocirugía, cirugía de cuello, endonasal/senos paranasales, aneurismas, en pacientes con hipertensión severa o cardiopatías, el objetivo no es solo “que no tosa”, sino evitar cambios hemodinámicos importantes como picos hipertensivos o taquicardia durante la emergencia, es aquí donde se suelen utilizar estrategias más potentes como lo es dexmedetomidina a dosis mayores para otorgar una mejor estabilidad hemodinámica y menor agitación. La dexmedetomidina a dosis mayores equipara la eficacia de los opioides de acción ultracorta, aunque cuando hay disponibilidad y se tiene la experiencia para su uso es bueno considerarlos como el remifentanilo. Además, en estos casos seleccionados, pueden considerarse el realizar una combinación con técnicas dirigidas como son la administración tópica, intratraqueal o bloqueo del nervio laríngeo superior si el equipo tiene entrenamiento y protocolo.

En los pacientes con riesgo bajo a moderado como lo son pacientes sometidos a cirugía general electiva, cirugías laparoscópicas estándar, cirugías ortopédicas sin riesgo especial, y procedimientos no enfocados en vía aérea la lidocaína IV en bolo o en infusión administrada cercana a la extubación puede ser una intervención suficiente, de bajo costo y fácil de implementar, particularmente útil cuando el objetivo principal es disminuir la tos sin aumentar demasiado sedación ni complejidad.

Otro punto importante es la disponibilidad del material o medicamentos necesarios para la prevención de tos. En México la práctica es muy heterogénea entre hospitales públicos o privados o si son de alta especialidad o generales, por esto, la estrategia ideal no siempre es la más viable. Si no hay TCI, remifentanilo, limitación en el uso bombas, o el flujo de quirófano es alto, se recomienda favorecer esquemas que sean simples, reproducibles y seguros, como lidocaína IV en bolo y/o dexmedetomidina en infusión corta o dosis ajustadas. Esto permite estandarizar conductas incluso en entornos con recursos limitados y siempre cuidando efectos secundarios con dexmedetomidina y evitando acumulación sedante.

En hospitales con alta carga y poco espacio en recuperación, se vuelve prioritario minimizar sedación residual y retraso en alta. En estos escenarios, aunque la dexmedetomidina es útil, conviene usarla con enfoque conservador (evitando sobredosificación) y considerar lidocaína como alternativa cuando el paciente lo permita.

Si el objetivo es menos tos y mayor estabilidad hemodinámica sacrificando un mayor tiempo de recuperación y mayor tiempo para el despertar, la dexmedetomidina suele ser una herramienta con buen perfil por su efecto simpaticolítico y por disminuir agitación a la extubación. En la práctica, el anestesiólogo debe vigilar los cambios hemodinámicos como bradicardia o hipotensión y ajustar dosis y el tiempo de administración para evitar retraso excesivo de recuperación.

Por el contrario, si el objetivo es una recuperación rápida y un paciente despierto y cooperador para un alta más precoz, evaluación neurológica temprana, o extubación en paciente que requiere ventilación espontánea eficiente, la lidocaína puede ser más conveniente como estrategia de extubación sin provocar tanta sedación, disminuir tos sin modificar significativamente tiempos de extubación.

Para el anestesiólogo y especialmente para el residente de anestesiología estos hallazgos refuerzan la importancia de seleccionar no solo el fármaco, sino también la vía de administración más adecuada según el contexto clínico, el riesgo del paciente

y el objetivo anestésico prioritario, permitiendo así un manejo más preciso y personalizado de la extubación.

LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones de la presente revisión sistemática es la escasa disponibilidad de estudios realizados en población mexicana o en contextos clínicos de México que evalúen específicamente la eficacia de fármacos como la dexmedetomidina y la lidocaína en la prevención de la tos postextubación. La mayoría de los estudios incluidos en la literatura provienen de Asia, Europa y otros contextos internacionales, lo que puede limitar la generalización de los resultados a la población mexicana debido a posibles diferencias en características demográficas, prácticas anestésicas, protocolos perioperatorios y recursos hospitalarios. Asimismo, aunque se realizó una búsqueda amplia en diversas bases de datos, algunos estudios relevantes podrían no haberse identificado debido a restricciones de idioma, disponibilidad de acceso o variabilidad en los términos utilizados en las estrategias de búsqueda. Estas limitaciones resaltan la necesidad de desarrollar investigaciones clínicas en México que permitan generar evidencia local y fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia dentro del contexto anestesiológico nacional.

Perspectivas futuras de investigación

Los resultados de esta revisión sistemática sugieren la necesidad de realizar más estudios clínicos que evalúen la eficacia y seguridad de la dexmedetomidina y la lidocaína en la prevención de la tos postextubación, especialmente en población mexicana y latinoamericana, donde la evidencia disponible aún es limitada. Futuras investigaciones deberían enfocarse en comparar diferentes dosis, vías de administración y momentos de aplicación de estos fármacos durante la emersión anestésica, con el objetivo de establecer protocolos más estandarizados para su uso en la práctica clínica. Asimismo, sería pertinente explorar estrategias multimodales que combinen intervenciones farmacológicas con técnicas anestésicas específicas para

reducir la incidencia de tos durante la extubación. Finalmente, se recomienda que los estudios futuros incluyan la evaluación de otros desenlaces clínicos relevantes, como la estabilidad hemodinámica, la incidencia de laringoespasmo, el dolor de garganta postoperatorio y la calidad de la recuperación anestésica, lo que permitiría fortalecer la evidencia disponible y optimizar el manejo perioperatorio de los pacientes sometidos a anestesia general con intubación orotraqueal.

CONCLUSIONES

Con base en la evidencia analizada, la tos durante la extubación es un evento frecuente y clínicamente relevante, ya que puede asociarse con respuestas hemodinámicas indeseables y aumentar el riesgo de complicaciones, especialmente en procedimientos donde se requiere una extubación “suave” y estable. En este contexto, tanto la lidocaína como la dexmedetomidina se identifican como estrategias útiles para atenuar los reflejos de la vía aérea; sin embargo, su efectividad y desempeño clínico no son equivalentes y dependen del escenario quirúrgico y del objetivo clínico buscado.

La lidocaína muestra utilidad para reducir la tos en comparación con el manejo estándar, particularmente en cirugías de riesgo bajo a moderado, destacando por ser una alternativa accesible y con un perfil de seguridad generalmente favorable. No obstante, su efecto antitusígeno puede ser variable y tiende a ser insuficiente cuando se compara con estrategias más potentes para suprimir los reflejos de la vía aérea durante la emersión. En escenarios de alta estimulación de la vía aérea o en cirugías donde la tos puede tener consecuencias importantes, la lidocaína puede no ofrecer un control suficientemente confiable, lo que limita su papel como estrategia única en pacientes de mayor riesgo. Aun así, su uso puede ser pertinente cuando se prioriza simplicidad, disponibilidad y un impacto mínimo sobre la recuperación.

En contraste, la dexmedetomidina demuestra una reducción más consistente tanto de la incidencia como de la severidad de la tos peri-extubación, con una mejor calidad global de la extubación. Además, se asocia de manera recurrente con mayor estabilidad hemodinámica durante la emergencia anestésica, lo cual representa una ventaja relevante en pacientes en quienes se busca controlar la respuesta simpática. Aunque puede incrementar la sedación y favorecer episodios de bradicardia o hipotensión, estos efectos suelen ser previsibles y en la mayoría de los casos, clínicamente manejables, sin traducirse en complicaciones mayores. En conjunto, la dexmedetomidina se perfila como una estrategia más robusta y predecible para lograr una extubación suave, especialmente en contextos de riesgo moderado a alto.

Los estudios que comparan directamente ambas intervenciones sugieren que la dexmedetomidina ofrece un mejor control de la tos y una respuesta hemodinámica más favorable que la lidocaína, sin prolongar de forma clínicamente relevante la recuperación en la mayoría de los casos. Por ello, cuando la prioridad clínica es minimizar la tos, la dexmedetomidina parece aportar un beneficio adicional frente a la lidocaína.

Finalmente, la evidencia indica que la vía de administración también influye en la aplicabilidad clínica. También existen estrategias regionales que pueden modular la tos, y algunas intervenciones pueden impactar más en la intensidad que en la presencia de tos, lo cual resulta importante si el objetivo es disminuir la severidad o la aerolización. Esto refuerza la idea de que el manejo de la tos al momento de la extubación debe individualizarse, seleccionando la intervención y la vía más apropiadas según el perfil del paciente, el tipo de cirugía y el riesgo asociado a la tos.

En conclusión, la lidocaína representa una opción segura y accesible con eficacia moderada para prevenir tos postextubación, mientras que la dexmedetomidina muestra una eficacia más consistente y un beneficio adicional en estabilidad hemodinámica y calidad de extubación. La elección entre ambas debe basarse en el riesgo clínico, el contexto quirúrgico y los objetivos específicos del anestesiólogo para optimizar la seguridad del paciente y la calidad de la emersión anestésica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hutchings A, O'Neill S, Lugo-Palacios D, Moler-Zapata S, Silverwood R, Cromwell D, et al. Effectiveness of emergency surgery for five common acute conditions: an instrumental variable analysis of a national routine database. *Anaesthesia*. 2022 Aug;77(8):865-881. doi: 10.1111/anae.15730.
2. Cabello-Magûes P, Martínez-Ordoñez P. Principales complicaciones posoperatorias con el uso de la anestesia general. *MEDISAN* [Internet]. 2017 [citado 2025 Jul 29] Oct;21(10):3084-3089. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017001000013&lng=es.
3. Dhaigude BD, Shree S, Shah P, Francis M, Patel K, Metta V. Post-operative wound complications following emergency and elective abdominal surgeries. *International Surgery Journal*. 2017 Jan;5(1):232. doi: 10.18203/2349-2902.isj20175901.
4. Payo-Salvatierra A. Anestesia y sus tipos. Desde su origen hasta la actualidad. *NPunto*. 2024 Mar;7(72):4–25.
5. Saidie S, Modir H, Yazdi B, Moshiri E, Noori G, Mohammadbeigi A. The effect of dexmedetomidine on decrease of cough, hemodynamic parameters and Ramsay score versus lidocaine during general anesthesia: a randomized clinical trial. *Medical Gas Research*. 2021 Jan-Mar;11(1):1-5. doi: 10.4103/2045-9912.310052.
6. Popat M, Mitchell V, Dravid R, Patel A, Swampillai C, et al. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation: Management of tracheal extubation. *Difficult Airway Society Extubation Guidelines Anaesthesia*. 2012 Mar;67(3):318–40. doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07075.x.
7. Tafur-Betancourt LA, Arévalo-Sánchez M, Lema-Flórez E. Efecto de dos concentraciones plasmáticas de remifentanilo a través de TACAN sobre la frecuencia e intensidad de la tos durante la extubación: ensayo clínico controlado aleatorizado. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2017 Jun;45(2):92–9. doi: 10.1016/j.rca.2017.03.001.

8. Jofré PD, García CK. Tos en otorrinolaringología: Revisión actualizada del enfoque clínico. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. 2017 Dec;77(4):456-6. doi: 10.4067/s0718-48162017000400456.
9. Sandoval EE. Dexmedetomidina vs lidocaína para el control de los reflejos laríngeos y variaciones hemodinámicas en la extubación [tesis]; 2023.
10. Wang W, Huo P, Wang E, Song W, Huang Y, Liu Z, et al. Dexmedetomidine infusion for emergence coughing prevention in patients undergoing an endovascular interventional procedure: A randomized dose-finding trial. *European Journal Pharmaceutical Sciences*. 2022 Oct;177:106230. doi: 10.1016/j.ejps.2022.106230.
11. Sharma S, Hashmi MF, Alhajjaj MS. Cough. In: StatPearls. Treasure Island [Internet]. 2023 Jan. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493221/>.
12. González-Grijalva MC, Vidaña-Martínez GJ, Álvarez-Orenday GF, Tirado-Aguilar RD, Pierdant-Pérez M. Menor aerolización con bloqueo del nervio laríngeo superior comparado con lidocaína intravenosa a la extubación. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2023; 46(2):111–5. doi: 10.35366/110196.
13. Alcántara-Monroy L, Cordero-López VM, Benítez-Martínez AK, Fuentes-Corona NB, Velázquez-Zepeda A. Lidocaína: Anestésico local. Revisión bibliográfica. *Revista de Medicina e Investigación Universidad Autónoma del Estado de México*. 2023 Dec;11(2):71. doi: 10.36677/medicinainvestigacion.v11i2.21334.
14. González-Obregón MP, Bedoya-López MA, Ramírez AC, Vallejo-Agudelo E. Lidocaine infusion, basics and clinical issues. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2022;50:e966 doi: 10.5554/22562087.e966.
15. Son HW, Lee JM, Park SH, Lee YJ, Oh JM, Hwang SK. Fentanyl versus remifentanyl for cough suppression and recovery after video-assisted thoracic surgery. *Journal of Chest Surgery*. 2021 Jun;54(3):200–5. doi: 10.5090/jcs.20.136.
16. Munjupong S, Malaithong W, Mansumruatkan T, Chantrapannik E, Oofuvong M. Efficacy of very low dose intravenous lidocaine in preventing cough and sore

- throat after awakening from general anesthesia: a randomized controlled trial. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2019;102(9):1009–15.
17. Gilberto D. Dexmedetomidina, tendencias y actuales aplicaciones. *Revista Chilena de Anestesia*. 2022;5:265-272. doi: 10.25237/revchilanestv5115031153.
 18. Queiroz MN, Mendonça FT, Matos MV, Lino RS, Carvalho LSF. Metoprolol for prevention of bucking at orotracheal extubation: a double-blind, placebo-controlled randomised trial. *Braz J Anesthesiol*. 2024 Apr;74:744455. doi: 10.1016/j.bjane.2023.07.012.
 19. Reddy B, Parate LH, Govindswamy S. The effect of single-dose dexmedetomidine on cough response during tracheal extubation. *Sri Lankan Journal of Anaesthesiology*. 2023;31:115-120. doi: 10.4038/slja.v31i2.9148.
 20. Hu S, Li Y, Wang S, Xu S, Ju X, Ma L. Effects of intravenous infusion of lidocaine and dexmedetomidine on inhibiting cough during the tracheal extubation period after thyroid surgery. *BMC Anesthesiology*. 2019 May;19(1):66. doi: 10.1186/s12871-019-0739-1.
 21. Lee JH, Koo BN, Jeong JJ, Kim HS, Lee JR. Differential effects of lidocaine and remifentanil on response to the tracheal tube during emergence from general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 2011 Mar;106(3):410–415. doi: 10.1093/bja/aeq396.
 22. Santacruz R, Urbieto U. Administración de lidocaína intravenosa para prevenir la tos posterior a la extubación. *Revista de Anestesiología, Reanimación y Dolor*. 2024;2(2):20–25.
 23. Park JS, Kim KJ, Lee JH, Jeong WY, Lee JR. A randomized comparison of remifentanil target-controlled infusion versus dexmedetomidine single-dose administration for smooth recovery from general sevoflurane anesthesia. *American Journal of Therapeutics*. 2016 May;23(3):e690–e696. doi: 10.1097/01.mjt.0000433939.84373.2d.
 24. Lee JS, Choi SH, Kang YR, Kim Y, Shim YH. Efficacy of a single dose of dexmedetomidine for cough suppression during anesthetic emergence: a

- randomized controlled trial. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2015 Apr;62(4):392–398. doi: 10.1007/s12630-014-0295-6.
25. Fan Q, Hu C, Ye M, Shen X. Dexmedetomidine for tracheal extubation in deeply anesthetized adult patients after otologic surgery: a comparison with remifentanyl. *BMC Anesthesiology*. 2015 Jun;15:106. doi: 10.1186/s12871-015-0088-7.
26. Nikhila T, Talikoti DG, Shivanand LK. A randomized comparative study between dexmedetomidine and fentanyl on attenuating stress response and airway response to tracheal extubation. *Journal of Krishna Institute of Medical Sciences University* 2021;10(1):84–92.
27. Zaher ONH, Kotb MM, Abdel-Hamid HM, Abdelaziz MM, Abdel-Hafiez RH. Intravenous dexmedetomidine versus intravenous lidocaine in attenuating airway reflexes during recovery of thyroidectomy patients. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*. 2025 Feb;29(1):99–104. doi: 10.35975/apic.v29i1.2669.
28. Kothari D, Tandon N, Singh M, Kumar A. Attenuation of circulatory and airway responses to endotracheal extubation in craniotomies for intracerebral space occupying lesions: dexmedetomidine versus lignocaine. *Anesthesia Essays and Researches*. 2014 Jan;8(1):78–82. doi: 10.4103/0259-1162.128916.
29. Sailaja K, Kumrawat P, Murthy VK, Suraj HS. Comparative study of effect of intravenous dexmedetomidine and intravenous lignocaine on hemodynamic response to tracheal extubation in laparoscopic surgeries. *Intertanional Journal of Current Pharmaceutical Review and Research*. 2023;15(10):408–412.
30. Zamora Lozano J. Comparación entre lidocaína tópica, intravenosa o en el interior del globo del tubo endotraqueal en la incidencia de tos en la emersión de anestesia general [tesis]; 2011.
31. Khezri MB, Jalili S, Asefzadeh S, Kayalha H. Comparison of intratracheal and intravenous lidocaine effects on bucking, cough, and emergence time at the end of anesthesia. *Pakistan Journal Medical Sciences*. 2011;27(4):793–796.
32. Ayele TT, Gemechu AD, Asres AW, Zewdu D, Negash TT. Effect of intravenous versus intratracheal lidocaine on airway and hemodynamic responses during

extubation after thyroid surgery: a prospective cohort study. *International Journal of Surgery Open*. 2022 Jun; 44:100502. doi: 10.1016/j.ijso.2022.100502.

33. Nahar AR, Gopinath V, Ruth MS. Can low dose of intratracheal dexmedetomidine be used to attenuate peri-extubation cough? A prospective, double-blinded, randomized clinical trial. *Saudi Journal of Anesthesia*. 2023 Jan;17(1):39–44. doi: 10.4103/sja.sja_619_22.