



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital General del ISSSTE, San Luis Potosí.

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

Eficacia de la Dexmedetomidina en comparación al uso de sulfato de magnesio más lidocaína, como coadyuvante, para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación en pacientes adultos, que se someten a anestesia general balanceada en cirugía no cardíaca.

Dr. Luis Gabriel Alarcón Córdoba

DIRECTOR CLÍNICO

Dra Claudia Berenice Hernandez Esparza

CO-DIRECTOR CLÍNICO

Dr. Alvar Francisco Rodriguez Najera

DIRECTOR METODOLÓGICO Y ESTADÍSTICO

M en C. Dr. Juan Francisco Hernández Sierra

Febrero del 2024



Eficacia de la Dexmedetomidina en comparación al uso de sulfato de magnesio más lidocaína, como coadyuvante, para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación en pacientes adultos, que se someten a anestesia general balanceada en cirugía no cardíaca. © 2024 Por Luis Gabriel Alarcón Córdova. Se distribuye bajo [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital General del ISSSTE, San Luis Potosí.

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

Eficacia de la Dexmedetomidina en comparación al uso de sulfato de magnesio más lidocaína, como coadyuvante, para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación en pacientes adultos, que se someten a anestesia general balanceada en cirugía no cardíaca.

Dr. Luis Gabriel Alarcón Córdova

DIRECTOR CLÍNICO
Dra Claudia Berenice Hernandez Esparza

CO-DIRECTOR CLÍNICO
Dr. Alvar Rodriguez Najera

DIRECTOR METODOLÓGICO Y ESTADÍSTICO
M. en C. Juan Francisco Hernández Sierra
ORCID 000-0002-8765-7472

SINODALES

Dra. Estela Rosas Ruiz
Presidente

Dr. Juan Carlos Villegas Carlos
Sinodal

Dr. Jose Luis Juarez Lopez
Sinodal

Febrero del 2024



RESUMEN.

Los cambios hemodinámicos por la laringoscopia e intubación, corresponden a un periodo de estrés, lo que podría llevar a graves repercusiones en pacientes susceptibles, por lo que es importante contar con fármacos que mitiguen estas respuestas.

Objetivo: determinar la eficacia de la dexmedetomidina en comparación al uso de sulfato de magnesio más lidocaína, como coadyuvante para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación.

Sujeto y métodos: Pacientes de 18 a 80 años, ASA I y II, programados para cirugía electiva, a quienes se realizó laringoscopia directa e intubación al primer intento.

Muestreo no probabilístico, determinado por los criterios de selección. Incluyendo una muestra de 80 pacientes obtenida fórmula de poblaciones finitas. Asignándose de forma aleatoria simple en dos grupos de tratamiento, Grupo 1 Sulfato de magnesio (25 mg/kg) más lidocaína (1mg/kg), Grupo 2 Dexmedetomidina (0.5mcg/kg). Determinando las variables Presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, Presión arterial media, Frecuencia cardiaca, Saturación de oxígeno, en los distintos periodos pre-intubación, la laringoscopia e intubación y post-intubación.

El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS versión 25, con un nivel de confianza del 95%, estadísticamente significativo $p < 0.05$.

Resultados:

En cuanto a la presión arterial sistólica basal y la misma al momento de laringoscopia existió un descenso de 16 mmHg en los pacientes del grupo 2 y 8 mmHg en el grupo 1, ambos grupos se comportaron de manera similar post intubación.

La presión arterial media, el grupo 1 mostró un marcado descenso (>20%) durante los 10 y 20 minutos de inicio de las infusiones ($p < 0.001$), en ningún otro momento los grupos mostraron un ascenso o un descenso superior al 20%.

La frecuencia cardiaca, en el grupo 2 a lo largo de los tiempos mostró una tendencia más estable, el grupo 1 presentó un pico máximo durante la laringoscopia, sin embargo, esta no superó el 10% de la medición basal.

Conclusiones:

Ambos grupos resultaron ser eficaces en el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación.

El grupo Dexmedetomidina presentó un comportamiento más homogéneo, lo que podría ser beneficioso en poblaciones que no puedan someterse a cambios hemodinámicos bruscos.

Palabras clave: Dexmedetomidina, Sulfato de Magnesio, Lidocaína, Control hemodinámico, Laringoscopia, Intubación.

ÍNDICE

RESUMEN.	1
ÍNDICE	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE ABREVIATURAS.	6
LISTA DE DEFINICIONES.	7
DEDICATORIAS.	8
ANTECEDENTES.	10
JUSTIFICACIÓN.	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.	20
HIPÓTESIS.	21
OBJETIVOS.	21
SUJETO Y MÉTODOS.	22
ANÁLISIS ESTADÍSTICO:	26
ÉTICA.	27
PLAN DE TRABAJO.	28
RESULTADOS.	30
DISCUSIÓN.	47
LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.	50
CONCLUSIONES.	51
BIBLIOGRAFÍA.	52
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO	57
ANEXO 2. AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DE BIOÉTICA E INVESTIGACIÓN.	58
ANEXO 3. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	59

LISTA DE CUADROS

Tabla 1. Características demográficas, servicio hospitalario y clasificación ASA de los grupos de pacientes	31
Tabla 2 Comorbilidades de los pacientes según el grupo de tratamiento	32
Tabla 3 Mediana de la presión arterial sistólica según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición	33
Tabla 4 Mediana de la presión arterial diastólica según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición	34
Tabla 5 Mediana de la presión arterial media según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición	36
Tabla 6 Mediana de la frecuencia cardiaca según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición	37
Tabla 7 Mediana de la saturación porcentual de oxígeno según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición	38
Tabla 8. Proporción de efectos adversos registrados según el grupo de tratamiento	39
Tabla 9 Significación estadística para las diferencias (t2 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.	43
Tabla 10 Significación estadística para las diferencias (t3 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.	43
Tabla 11 Significación estadística para las diferencias (t4 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.	43
Tabla 12 Significación estadística para las diferencias (t5 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.	44
Tabla 13 Significación estadística para las diferencias (t6 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.	44
Tabla 14 Significación estadística para las diferencias (t7 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.	44

LISTA DE FIGURAS

	Página
Fig. 1 Composición proporcional de los grupos según el sexo de los pacientes	30
Fig. 2 Clasificación ASA en función del sexo de los pacientes.	32
Fig. 3 Medianas de PAS según el grupo de los pacientes	33
Fig. 4 Mediana de PAD según el grupo de los pacientes	34
Fig. 5 Mediana de PAM según el grupo de los pacientes	35
Fig. 6 Mediana de FC según el grupo de los pacientes	37
Fig. 7 Mediana de SpO2 según el grupo de los pacientes	38
Fig. 8 Avance del cambio porcentual en la PAS media, según el grupo de los pacientes	40
Fig. 9 Avance del cambio porcentual en la PAD media, según el grupo de los pacientes	40
Fig. 10 Avance del cambio porcentual en la FC media, según el grupo de los pacientes	41
Fig. 11 Avance del cambio porcentual en la PAM media, según el grupo de los pacientes	42
Fig. 12 Comparación del cambio porcentual medio de la PAS, PAD, PAM y FC.	45
Fig. 13 Regresión logística binaria para la alteración Hemodinámica en t=6, empleando la edad, sexo, clasificación ASA y Grupo de tratamiento como predictores	46

LISTA DE ABREVIATURAS.

- DXM: Dexmedetomidina.
- FC: frecuencia cardíaca.
- NMDA: N-metil-D-aspartato.
- PAD: presión arterial diastólica.
- PAS: presión arterial sistólica.
- PAM: tensión arterial media.
- SMG: sulfato de magnesio.
- SpO₂: Saturación parcial de oxígeno.

LISTA DE DEFINICIONES.

- Dexmedetomidina: alfa dos agonista selectivo.
- Sulfato de Magnesio: electrolito con funciones de membrana celular, canales iónicos e intracelular.
- Lidocaína: anestésico local tipo amida.
- ASA sistema para valorar el estado físico del paciente:
 - ASA 1: paciente sano,
 - ASA 2: enfermedad sistémica controlada.

DEDICATORIAS.

A mi abue y a mi tía Olga que estoy seguro que están igual de contentas que yo, ahora tengo dos guardianas desde el cielo, Gracias por todas sus enseñanzas, las extraño mucho, me hacen falta.

A mi Mamá sin ti todo lo que soy no sería posible, gracias por siempre encontrar la forma de hacerme seguir adelante, no se como agradecer el apoyo incondicional, Te amo.

A mi compañera de vida Angelica, por compartir el mismo sueño de ayudar a los demás, por siempre estar, tanto en los buenos y malos momentos. Te amo.

A mi hermano por siempre cuidarme, siempre serás un modelo a seguir, admiro el gran ser humano que eres.

A mis compañeros de la residencia, por todas esas horas en el hospital, las cuales nos convirtieron en una pequeña familia, siempre estaré para ustedes.

A mis adscritos de anestesiología que hoy puedo llamar mis Maestros, sin ustedes no hubiera logrado lo que soy.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a cada uno de mis asesores, A mi director clínico Dra. Berenice Hernandez, a mi Co-director clínico Dr. Alvar Rodriguez, a mi asesor metodológico y estadístico M.C. Dr Francisco Hernández Sierra ya que sin ustedes este proyecto no hubiera sido posible, gracias por todo el empeño, paciencia, todas las correcciones y enseñanzas.

Agradezco profundamente a mis adscritos de anestesiología, por todos los consejos dados durante la realización de este proyecto, gracias por siempre estar pendientes.

Agradezco a Dios por siempre guiar mi camino, cada día me queda más claro el compromiso en ayudar en la salud a los demás y la gran responsabilidad que recae en nuestra profesión.

ANTECEDENTES.

La anestesia general es definida cómo un coma farmacológico reversible, el cual es un estado balanceado de inconsciencia, con una supresión del dolor y una parálisis muscular (1). Para que esta técnica se lleve a cabo debe existir una protección de la vía aérea, para ello son necesarios dos procedimientos fundamentales; la laringoscopia e intubación, las cuales pueden desencadenar respuestas simpáticas-suprarrenal, aumentando la liberación de catecolaminas (adrenalina y Noradrenalina), incremento en el estado doloroso, lo que se traduce en aumento de los parámetros hemodinámicos (1,2).

Aspectos históricos de la laringoscopia e intubación.

Fue a Sir Robert Macintosh en 1943, a quien se le atribuyó la definición de laringoscopia, la cual consistía en la inserción de un tubo en la tráquea, con el propósito de proteger la vía aérea y brindar oxígeno (3).

Sin embargo, esta técnica fue utilizada pero no definida desde mucho tiempo antes, en 1705 Kite colocó un tubo de metal en la tráquea mediante el tacto, en personas con que sufrían ahogamiento, en 1792 Curry da a conocer la intubación orotraqueal mediante el tacto (3,4).

Los primeros en describir técnicas con visualización directa de laringe fueron García en 1855 y Labordatte en 1866, el primero la realizó con un espéculo dental, el segundo creó uno el cual le permitió una visión directa (3).

Esta técnica se difundió por los trabajos realizados por O'Dwyer de 1880, en donde la detalla como un procedimiento a ciegas, en pacientes con difteria y obstrucción de vía aérea (3).

El desarrollo del laringoscopio; el primero en presentar un modelo fue Flagg en 1918, Miller en 1940 crea las hojas rectas y en 1947 Robert Macintosh las hojas curvas (3).

Estudios previos relacionados con los cambios hemodinámicos generados con la laringoscopia e intubación.

Desde hace más de 50 años se reconocen los cambios generados por la manipulación de la vía aérea, los cuales se han asociado a la profundidad anestésica (5-6). En 1951 King et.al describió los cambios hemodinámicos generados a la laringoscopia e intubación. Sus observaciones se realizaron en pacientes en los que se realizó inducción con Tiopental, reportando un aumento de 53 mmHg en la presión arterial sistólica (PAS) y 23 latidos en la frecuencia cardíaca (FC), estos se daban en la laringoscopia y se normalizaron tras 5 min de la intubación (5). Shribamn et.al observaron que los cambios hemodinámicos se relacionaban de manera individual con la laringoscopia e intubación, si la laringoscopia tiene una duración de 60 segundos la presión arterial media (PAM) aumenta hasta el segundo 45, después no se refleja incrementó, la cual se pueden mantener hasta 5 min post estímulo, reconociendo la necesidad de atenuar estas respuestas, Kanutto y Heinonen utilizaron gárgaras de lidocaína viscosa previo a la inducción anestésica (5). Algunos estudios proponen el uso de opioides de acción corta, para mitigar la respuesta adrenérgica como alfentanilo a 2 mcg/kg o remifentanilo en infusión a 0.5-1 mcg/kg (6). En 2001 Cochrane analizó 72 estudios, en población mayor de 18 años, sometidos a procedimientos electivos, en donde se usaron 32 modalidades farmacológicas, con el fin de controlar la respuesta a la laringoscopia e intubación, concluyendo que los fármacos beta bloqueadores, anestésicos locales y bloqueadores de canales de calcio; reducen el riesgo de arritmia, los beta bloqueadores tenían el riesgo de aumentar la presión de la vía aérea y solo los anestésicos locales redujeron el riesgo de isquemia miocárdica, pero esta solo se concluyó en un ensayo (7).

Literatura nacional y local:

En México, se han publicado varias tesis para obtener el postgrado de anestesiología, en donde se usan distintas opciones farmacológicas para disminuir la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación, Villegas en el 2014 comparó la eficacia del sulfato de magnesio (SMG) y lidocaína, en 100 pacientes ASA I, no obtuvo una diferencia significativa en la mitigación de la respuesta a la laringoscopia, pero si a la PAZ a los 5 min post intubación $p < 0.05$ (8). Hernandez Diaz en el 2015 comparó Lidocaína, DXM vs placebo en el control de la respuesta hemodinámica a la intubación, concluyendo que los pacientes en el grupo DMX lograron un mejor control de la hemodinamia $p < 0.05$ (9). Vazquez Zárte realizó la comparación del control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación utilizando DMX y SMG encontrando un mejor control en el grupo SMG (10).

En San Luis Potosí, en el repositorio institucional de la Universidad Autónoma, se encuentra la tesis de la Dra. Eldeli Molina Niño, con el título de tesis “Eficacia de lidocaína intravenosa al 2% (1.5mg/kg) en comparación con lidocaína en aerosol al 10% (20mg) en medición de parámetros hemodinámicos durante la intubación endotraqueal” concluyendo que la lidocaína intravenosa es más eficaz para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación (11). No se encontró más bibliografía local.

Aspectos fisiopatológicos a la laringoscopia e intubación

La laringoscopia e intubación causan respuestas endocrinas, cardiovasculares y respiratorias, liberando catecolaminas (Adrenalina, Noradrenalina), endorfinas y cortisol, lo que se traduce en hipertensión, taquicardia diaforesis e hiperglucemia, aumento de la presión intracraneana, en individuos susceptibles isquemia miocárdica o un evento vascular cerebral (6).

Cambios cardiovasculares relacionados a laringoscopia e intubación.

La FC aumenta por una estimulación simpático suprarrenal, con una liberación de catecolaminas, renina del aparato yuxtaglomerular con activación del eje renina angiotensina aldosterona (7). Las arritmias como extrasístoles ventriculares y la taquicardia supraventricular, son causadas por un pico en la respuesta adrenérgica. La isquemia miocárdica, es muy difícil de estimar porque se asocia a un desequilibrio entre mayor consumo miocárdico de oxígeno del seno coronario y una disminución en la fracción de eyección (6,12). La presión arterial aumenta por el incremento en las resistencias vasculares, lo cual aumenta el trabajo miocárdico lo que puede llegar a falla cardíaca en pacientes susceptibles (12).

Inervación de la vía aérea y su asociación con la respuesta hemodinámica a la intubación

La laringe está inervada por el nervio laríngeo superior y los nervios laríngeos recurrentes, ambos ramas del vago, este último envía ramas anastomóticas a los plexos cardíacos y aórticos, estas anastomosis son parte de la explicación de los cambios hemodinámicos producidos a la instrumentación de la vía aérea (6). Otros receptores que desencadenan respuestas ante el estrés de la intubación orotraqueal son los que se localizan en la zona cartilaginosa de la tráquea y de la carina (6, 7).

Respuestas neuroendocrinas:

Tras la estimulación de la vía aérea por la laringoscopia e intubación, primeramente hay una liberación de catecolaminas (Adrenalina, Noradrenalina) lo que causará una respuesta cardiovascular, endocrina y metabólica, seguido de esta habrá una respuesta de homeostasis al activar el sistema hipotálamo-hipófisis para disminuir el estrés generado, cuanto mayor sea la respuesta al estrés, la regulación endocrina será superior hasta un punto donde ya no habrá respuesta (7).

Cambios hemodinámicos y complicaciones esperadas en la laringoscopia e intubación:

La aparición de complicaciones por los cambios hemodinámicos generados en la laringoscopia e intubación son multifactoriales: relacionados con el paciente y su estado hemodinámico previo a la inducción anestésica, con el personal de Salud, y con la respuesta a los fármacos anestésicos (7,12).

Los relacionados al personal de salud: las complicaciones aumentan de manera exponencial cuando se realizan más de dos intentos de laringoscopia, la duración de esta, los relacionados a la inducción: profundidad anestésica y grado de analgesia y los inherentes al paciente: extremos de la vida, crónico-degenerativos previos, estado hemodinámico previa cirugía (7).

Los cambios hemodinámicos relacionados a la laringoscopia se han reportado en distintos estudios: destacando las alteraciones sobre la presión arterial reportando un aumento entre un 40-50%, llegando hasta un aumento del 76% si la laringoscopia tenía una duración superior a los 16 segundos (3). La FC aumenta alrededor de un 20% de la basal, con una variabilidad del 5-25%, con un aumento máximo tras el minuto post intubación, recuperando su basal aproximadamente a los 10 min (13)

Estrategias para minimizar los cambios hemodinámicos a la laringoscopia e intubación.

Los coadyuvantes son fármacos cuya finalidad es optimizar el estado anestésico, disminuir las dosis de opioide y sus efectos adversos y disminuir las respuestas simpáticas y suprarrenales provocadas por la laringoscopia e intubación, mismas que podrían provocar alteraciones fatales (12,14).

Entre los coadyuvantes utilizados con estos fines se encuentran: la ketamina, el esmolol, la lidocaína, la DXM y el SMG (14).

El coadyuvante ideal debe contar con ciertas características: fácil administración, latencia corta, rápida desaparición de sus efectos al suspender, eliminación sin

dejar metabolitos, mínimos efectos en órganos vitales, este agente no se ha identificado (16, 17).

Dexmedetomidina:

La DXM es un agonista de los receptores α_2 adrenérgicos altamente selectivos, con efectos sedantes, ansiolíticos, hipnóticos. La sedación la produce al actuar en receptores del locus ceruleus, modula el dolor por acción a nivel de cuerno dorsal e inhibe la secreción de norepinefrina en neuronas presinápticas (18).

Farmacocinética: Sigue una cinética lineal, refiriéndose a que una cantidad de fármaco es eliminado cada hora, su inicio de acción es aproximadamente a los 10 a 15 min. Es transportada por la albúmina y glicoproteína a 1 en un 94%, en pacientes con disfunción hepática la fracción vinculada disminuye significativamente (19).

Farmacodinámica:

Sedación: provoca un estado conocido como sedación cooperativa, por probable activación de los receptores α_2 pre y post sinápticos del locus coeruleus. Niveles plasmáticos de 0.2 y 0.3 ng/ml producen una sedación moderada y profunda cuando alcanza una concentración superior a 1.9 ng/ml (19).

Analgesia: se ha propuesto que se origina por hiperpolarización neuronal, liberación de sustancia p, glutamato de los receptores α_2 centrales y espinales. Esta se logra con niveles plasmáticos superiores a 0.7 ng/ml (19)

Efecto ahorrador de opioides: Peng et al, en 2017, asoció la DXM con una menor intensidad de dolor postoperatorio, disminución del uso de opioides y una reducción de efectos adversos como náusea y vómito postoperatorios (20).

Efecto cardiovascular: tiene un doble efecto; primeramente un aumento en la presión arterial con bradicardia refleja, por estimulación de los α_2 presinápticos, atenuando la liberación de catecolaminas, el segundo efecto es en la reducción de la PAM entre un 13 a 27%, por un incremento en la actividad vagal, lo cual puede disminuir los episodios de isquemia miocárdica en el perioperatorio en pacientes con enfermedad coronaria o en los que se sospeche la misma (21, 22).

Efectos renales: mejora el flujo sanguíneo medular por vasodilatación renal local, aumento en la tasa de filtrado glomerular, mecanismos que pueden ayudar en caso de isquemia renal (23, 24)

Precauciones en su uso: pacientes que reciban fármacos que disminuyen la FC, se recomienda no usar en concentraciones plasmáticas altas en poblaciones mayores de 65 años por el riesgo de hipertensión pulmonar (24, 25).

Sulfato de magnesio:

El SMG es un electrolito el cual participa a nivel celular en más de 300 reacciones enzimáticas, modulador sobre membrana plasmática en activación de canales iónicos y un efecto calcioantagonista (26).

Farmacología del magnesio.

Farmacocinética: cuando se administra intravenosa, su efecto inicia a los 10min, desapareciendo a los 30 min, eliminado principalmente por el riñón hasta en un 80% a nivel glomerular y reabsorbido en un 95% a lo largo de la nefrona, excretando un 3-5% (27).

Farmacodinamia.

Efecto cardiovascular: efecto inotrópico negativo, prolonga el tiempo de conducción, el cual es dependiente de la dosis y es explicado por su

calcioantagonismo. También causa descenso en la contractilidad miocárdica, por una inhibición en la absorción de calcio.

Efecto vasodilatador: inhibe la liberación de calcio del retículo sarcoplásmico, impidiendo la actividad de la miosina, reduciendo la contracción del músculo liso (28).

Efecto adrenérgico: inhibe la liberación de catecolaminas, por mecanismos competitivos en canales presinápticos de calcio. Reduce la sensibilidad de los receptores α_1 a catecolaminas, con vasodilatación directa coronaria y disminución de arritmias (útil en Torsade de points) (28).

Efecto muscular: sobre la musculatura lisa por lo que se usa como tocolítico uterino, broncodilatador en asma y catártico a nivel gastrointestinal (28). Disminuye los efectos de acetilcolina sobre la enzima colinesterasa en receptores postsinápticos aumentando el umbral de excitación, explicando su acción en la placa motora (29)

En el sistema nervioso central actúa como depresor neuronal pues antagoniza los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA) y aumentando prostaglandinas vasoactivas, por lo que se usa como anticonvulsivo en eclampsia. Su acción antagonista sobre los NMDA le confiere sus propiedades sedantes (30)

Lidocaína:

Es un anestésico local tipo amida, la cual actúa al bloquear los canales de sodio dependientes de voltaje, sobre la porción interna de la membrana celular neuronal, por lo que se interrumpe la transmisión nerviosa (31).

Farmacocinética: metabolismo hepático a monoetil glicinexilidida (MEGX) y glicina xilidina (GX); su excreción es renal (3). Si se administra de forma intravenosa, se

pierde la selectividad por los canales de sodio, pero aumenta su sensibilidad a receptores periféricos y centrales en la transmisión del dolor (32).

Farmacodinamia.

Efecto analgésico: a nivel sistémico, interrumpe la conducción nerviosa de las fibras C en el sitio de lesión. A nivel de médula espinal reducen el paso de señales sobre los receptores NMDA, neurocininas e inhibición de proteína C, todos estos mecanismos no se han explicado completamente, pero se traducen en su efecto anti hiperalгésico y antinociceptivo (12, 32)

Antiinflamatorio: si se administra en dosis de 1.5mg/kg IV, actúa sobre la respuesta inflamatoria, por modulación en la migración, adherencia y diapédesis de polimorfonucleares al sitio de lesión, inhibiendo especies reactivas de oxígeno, impide liberación de histamina, disminuye el factor de necrosis tumoral y a las interleucinas 1, 6 y 8 (31, 32).

Antiarrítmico: para que este efecto se presente se requiere una concentración plasmática de 1.5 a 6 mcg/ml, los efectos tóxicos de la lidocaína sobre SNC se da en concentraciones mayores de 8 mcg/ml, la cardiotoxicidad aparece en concentraciones superiores a los 21 mcg/ml (32).

Efecto en la vía aérea: efecto antagonista en receptores muscarínicos M1, lo que ayuda en la reducción de la broncoconstricción mediada por acetilcolina e histamina, suprime el reflejo tusígeno, mitiga el laringoespasma y no deprime el sistema respiratorio (31).

JUSTIFICACIÓN.

La laringoscopia e intubación son periodos de gran respuesta simpático-suprarrenal, con excreción de catecolaminas, lo que produce alteraciones en la hemodinamia, las cuales pueden provocar eventos adversos como isquemia miocárdica, arritmias y accidentes cerebrovasculares, en poblaciones susceptibles,. Por lo tanto es necesario contar con opciones farmacológicas que mitiguen estas respuestas. La Dexmedetomidina es una buena opción farmacológica por su buen perfil de sedación, adecuado control del dolor, control de la hemodinamia trans anestésica, hay pocos estudios en donde se valora como adyuvante en el control de la respuesta hemodinámica al estímulo generado por la laringoscopia e intubación. El sulfato de magnesio ha generado un nuevo auge en anestesiología en donde destaca el control de la respuesta hemodinámica transanestesia y su uso como control del dolor postoperatorio, aún es necesario contar con estudios que valoren su uso como coadyuvante a la laringoscopia e intubación. La lidocaína cuenta con un gran acervo bibliográfico, sus beneficios en el control de la respuesta hemodinámica perioperatoria ya han sido demostrados, aún así pocos son los estudios en donde se asocie a otros adyuvantes con el fin de disminuir sus efectos indeseados.

En nuestro país son pocos los estudios en donde se incluyan la Dexmedetomidina, lidocaína y sulfato de magnesio, como control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación, en nuestro estado el único estudio realizado con fines de control hemodinámico a la laringoscopia e intubación, es la Tesis de la Dra Eldeli Molina Niño, comparando la lidocaína intravenosa al 2% en comparación a la lidocaína en aerosol 10%, logrando un buen control hemodinámico con el uso de lidocaína intravenosa al 2% (11).

Es necesario contar con más estudios en donde se comparen estos fármacos en el control de la respuesta generada a la laringoscopia e intubación, los resultados podrán influir en la decisión de uso en poblaciones sanas y susceptibles a los cambios hemodinámicos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Es la Dexmedetomidina más eficaz como coadyuvante para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia en pacientes de 18 a 80 años que se someten a cirugía no cardíaca, en comparación al uso de sulfato de magnesio y lidocaína?

HIPÓTESIS.

La Dexmedetomidina es más eficaz como coadyuvante para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia en pacientes de 18 a 80 años que se someten a cirugía no cardíaca, en comparación al uso de sulfato de magnesio y lidocaína.

OBJETIVOS.

Objetivo general:

Comparar la eficacia de la Dexmedetomidina contra el Sulfato de magnesio más lidocaína al 2% en la reducción de la respuesta Hemodinámica a la laringoscopia, en pacientes de 18 a 80 años que se sometieron a anestesia General Balanceada.

Objetivos específicos:

a) Determinar el efecto de la Dexmedetomidina en la reducción de la respuesta Hemodinámica, al no elevar más de 20% la frecuencia cardíaca y no más del 20% de la presión arterial a la laringoscopia e intubación, en pacientes adultos que se sometieron a anestesia General Balanceada.

b) Evaluar el efecto de sulfato de magnesio más lidocaína al 2% en la reducción de la respuesta Hemodinámica , al no elevar más de 20% la frecuencia cardíaca y no más del 20% de la presión arterial a la laringoscopia e intubación, en pacientes adultos que se sometieron a anestesia General Balanceada.

Objetivos secundarios:

Identificar cuáles son los efectos secundarios con el uso de dexmedetomidina, sulfato de magnesio y lidocaína en pacientes de 18 a 80 años que se someten a cirugía no cardíaca, a los cuales se les realiza laringoscopia.

SUJETO Y MÉTODOS.

El presente estudio se realizó en el Hospital General ISSSTE de San Luis Potosí, durante los meses de septiembre a noviembre del 2023. Previamente evaluado y autorizado por el comité de Bioética e investigación de la institución. A Todos los pacientes se les comunicará verbalmente y de manera escrita; consentimiento informado (Anexo 1) los objetivos del estudio así como los posibles eventos adversos.

Universo de trabajo:

Pacientes programados de manera electiva para procedimiento quirúrgico, que ameriten anestesia general balanceada. En el Hospital General de ISSSTE de San Luis Potosí, seleccionados de manera aleatoria. En un periodo de tres meses.

Grupos de estudio:

Pacientes que cumplen con los criterios de selección, los cuales se separaron en 2 grupos.

1. Pacientes que se sometan a anestesia general balanceada y que se les realice laringoscopia e intubación, manejados con sulfato de magnesio más lidocaína para el control de la respuesta hemodinámica.
2. Pacientes que se sometan a anestesia general balanceada y que se les realice laringoscopia e intubación, manejados con Dexmedetomidina para el control de la respuesta hemodinámica.

Diseños de estudio:

Ensayo clínico controlado, doble ciego.

Criterios de selección.

Inclusión:

Pacientes de ambos sexos, edad de 18 a 80 años, que se someterán a cirugía electiva, con escala de riesgo ASA I y II, en los requiera anestesia general con laringoscopia directa, intubación endotraqueal al primer intento.

Exclusión:

Cirugía de urgencia. Técnica anestésica combinada (anestesia regional o bloqueo neuroaxial), pacientes con antecedente de cardiopatía o con anormalidades electrocardiográficas, antecedentes de enfermedad cerebrovascular, pacientes con insuficiencia renal o hepática, pacientes con patología pulmonar como EPOC o Asma, pacientes con historia de hipersensibilidad a los fármacos del estudio.

Eliminación.

Pacientes que por su condición requieran medidas auxiliares para intubación, como uso de video estilete o fibrobroncoscopio.

Pacientes a los cuales se les reviertan farmacológicamente fármacos usados en la inducción del procedimiento anestésico.

VARIABLES.

Variable independiente:

Adyuvante; Tratamiento.

Variable dependiente:

Respuesta hemodinámica a la laringoscopia

Variables intervinientes:

- Sexo.
- Edad.
- Escala de riesgo ASA

División operacional de las variables.

TABLA 1. VARIABLES DE INTERÉS			
VARIABLE	Definición operativa	Valores	Escala de medición
TRATAMIENTO	Coadyuvante administrado para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia	DXM= Dexmedetomidina SMG+Lido= Sulfato de Magnesio + Lidocaína	Categórica/nominal
RESPUESTA HEMODINÁMICA	Aumento de la T presión arterial y Frecuencia cardiaca de un 20% de la basal.	FC 20% T0 (1= >20, 2= <20). PAM 20% T0 (1= >20, 2= <20)	Binaria/ nominal
PAS	Presión ejercida por la onda de sangre expulsada por la sístole ventricular contra la pared arterial	80 mmHg – 180 mmHg	Continua/ de razón
PAD	Presión que se corresponde con	60 mmHg – 120 mmHg	Continua/ de razón

	la alcanzada durante el cierre de la válvula sigmoidea al finalizar la fase de eyección sistólica.		
PAM	Resultante del producto de la suma (PAS+PAD)×2, dividido entre 3	60 mmHg – 100 mmHg	Continua/ de razón
FC	Número de veces que el corazón late durante un minuto	40 latidos/minuto – 160 latidos/minuto	Continua/ de razón
SPO2	Nivel de saturación de oxígeno en sangre	90% - 100%	Continua/ de razón
SEXO	El referido por el paciente.	0= Femenino 1= masculino	Categórica/ nominal
EDAD	Resultado de la resta de la fecha de inclusión al estudio menos la fecha de nacimiento entre 365 y expresada en años completos	18 a 80 años	Continua/ de razón
ESCALA DE ASA	ASA 1: paciente sano ASA 2: enfermedad sistémica controlada	1 = ASA 1 2 = ASA 2	Ordinal

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Cálculo de la muestra

Se realizó el cálculo de la muestra por la fórmula de poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%:

$$n = \frac{N Z^2 pq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Determinando el tamaño de la muestra de 80 pacientes.

Aleatorización:

Se realizó aleatorización, a través del programa OxMaR, el cual permite una aleatorización simple de los pacientes de un ensayo clínico, en grupos de tratamiento; Grupo 1 pacientes que reciben lidocaína 1mg/kg más sulfato de magnesio 25 mg/kg y Grupo 2 pacientes que reciben dexmedetomidina 0.5mcg/kg

Análisis Estadístico:

Se analizará mediante estadística descriptiva, con frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y promedios y desviación estándar, para variables cuantitativas. La diferencia de promedios entre las medidas basales, la frecuencia cardiaca, tensión arterial media y saturación de oxígeno entre los grupos de tratamiento, se analizará mediante la "T" de student para grupos independientes o "U" de Mann-Whitney en caso de no haber una distribución normal de los datos. La diferencia de proporciones de las variables estudiadas entre los dos grupos se realizará con Chi cuadrada. Se considerará significativo cuando P sea menor de 0.05

El análisis multivariable se llevará a cabo con regresión logística múltiple como:

Alteración hemodinámica Si o No = Tratamiento + Edad + ASA + Sexo.

ÉTICA.

El presente protocolo de investigación se presentó ante el comité de bioética e investigación del hospital General del ISSSTE de San Luis Potosí con Número de registro 123301538X0054, El mismo fue evaluado y aprobado con el número de registro 123301538X0054 (Anexo 2), según lo establecido en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos indicados en el Título Quinto, artículos 17 y del 96 al 103, y en las normas relativas a la Ética de la Investigación Biomédica en Humanos establecidas en la Declaración de Helsinki y modificada en la Asamblea Médica Mundial en Hong Kong.

A todos los participantes de este protocolo de investigación se le informó de manera verbal y escrita mediante la Carta de Consentimiento informado (Anexo 2), el cual firmaron, explicando los posibles beneficios del uso de los medicamentos de los dos grupos, así como sus probables efectos adversos, riesgos y complicaciones, la confidencialidad de sus datos y su anonimidad.

PLAN DE TRABAJO.

1. Con la autorización del comité de Bioética e Investigación del Hospital General del ISSSTE, se incluye a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

2. Se informó ampliamente los beneficios de recibir la medicación pre-laringoscopia e intubación así como sus posibles riesgos y complicaciones, dándole a firmar el consentimiento informado (Anexo 1).

3. En área pre anestésica a cada paciente se realizó un monitoreo tipo 1 incluyendo: oximetría de pulso, Presión arterial no invasiva, electrocardiograma con monitoreo de las derivaciones DII y V5, se realizó un registro de signos vitales en la Hoja de recolección de datos (Anexo 3); FC, PAS, PAD, PAM, SpO2, previo a la administración de los fármacos.

4. Dependiendo de la aleatorización del grupo. Al Grupo 1 se administraron 25 mg/kg de SMG más 1 mg/kg de lidocaína mediante bomba de infusión, 20 min antes de ingreso a sala, Grupo 2 se administraron DXM 0.5mcg/kg, 20 min antes de ingreso a sala por bomba de infusión.

5. Al inicio de las infusiones farmacológicas se realizó un registro de signos vitales: FC, PAS, PAD, PAM, SpO2, a los 10 min y al concluir las infusiones (20 min).

5. Al ingresar a sala de quirófano, continuó bajo monitoreo tipo 1: oximetría de pulso, presión arterial no invasiva, electrocardiograma con monitoreo de las derivaciones DII y V5. Se realizó un registro de las variables FC, PAS, PAD, PAM, SpO2.

6. Se procedió a la administración de ansiolisis, inducción y bloqueo neuromuscular, a las dosis por kilogramo de peso que el adscrito de la sala de anestesia determinó.

7. Al momento de realizar laringoscopia directa se tomó nuevamente y se registró: FC, PAS, PAD, PAM, SpO2.

8. Posterior a la intubación orotraqueal se registró: FC, PAS, PAD, PAM, SpO2.

9. A los 5 min posteriores a la intubación orotraqueal, nuevamente se registró FC, PAS, PAD, PAM, SpO2.

RESULTADOS.

1.- Características demográficas y clínicas de los pacientes.

Nuestro trabajo incluyó a un total de 82 participantes, divididos en 2 grupos de Tamaños iguales ($n_1=n_2=41$). Observado predominio de participantes del sexo femenino, con cerca del 60% en ambos grupos de tratamiento. Figura 1

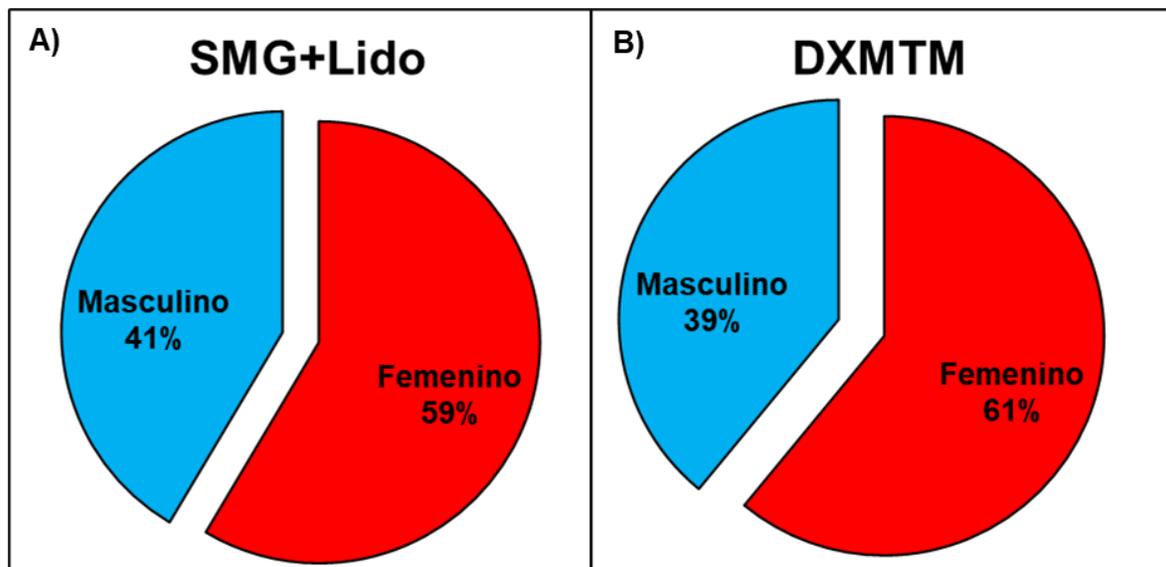


Fig. 1 Composición proporcional de los grupos según el sexo de los pacientes

En lo que respecta a la edad, las medianas de edad de los participantes de ambos grupos fueron de 51 años para el grupo DXM y 56 años para el grupo SMG+Lido. La prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney no demostró diferencias estadísticamente significativas entre ambas edades ($p= 0.546$). Tabla 1

En cuanto a la distribución de los pacientes por servicio quirúrgico, en ambos grupos cerca del 40% pertenecían a cirugía general, destaca que en el grupo de SMG+Lido el 29.3% de los participantes provenían del servicio de urología, Tabla 1.

En relación a la clasificación ASA de los pacientes, 71% del total, se clasificaron como ASA-2, con predominio de pacientes del sexo femenino (63%). Esta clasificación se observó constante con un 70.73% (n= 29) y un 73.17% (n=30) para los grupos tratados con DXM y SMG+Lido, respectivamente. Tabla 1 y figura 2

Tabla 1. Características demográficas, servicio hospitalario y clasificación ASA de los grupos de pacientes

		Tratamiento		
		DXMTM	SMG+Lido	Total n (%)
Sexo	Femenino	25	24	49 (59.76%)
	Masculino	16	17	33 (40.24%)
Gpo. Edad	20 a 24 años	1	1	2 (2.44%)
	25 a 29 años	0	1	1 (1.22%)
	30 a 34 años	2	3	5 (6.10%)
	35 a 39 años	5	2	7 (8.54%)
	40 a 44 años	5	6	11 (13.41%)
	45 a 49 años	7	3	10 (12.20%)
	50 a 54 años	4	3	7 (8.54%)
	55 a 59 años	4	7	11 (13.41%)
	60 a 64 años	5	6	11 (13.41%)
	65 a 69 años	4	4	8 (9.76%)
	70 a 74 años	1	0	1 (1.22%)
	75 a 79 años	3	2	5 (6.10%)
	80 años y más	0	3	3 (3.66%)
Servicio Hospitalario	Cirugía General	17	15	32 (39.02%)
	Neurología	10	7	17 (20.73%)
	Oncocirugía	6	3	9 (10.98%)
	Otorrinolaringología	1	1	2 (2.44%)
	Traumatología	2	3	5 (6.10%)
	Urología	5	12	17 (20.73%)
Clasificación ASA	ASA - 1	12	11	23 (28.05%)
	ASA - 2	29	30	59 (71.95%)

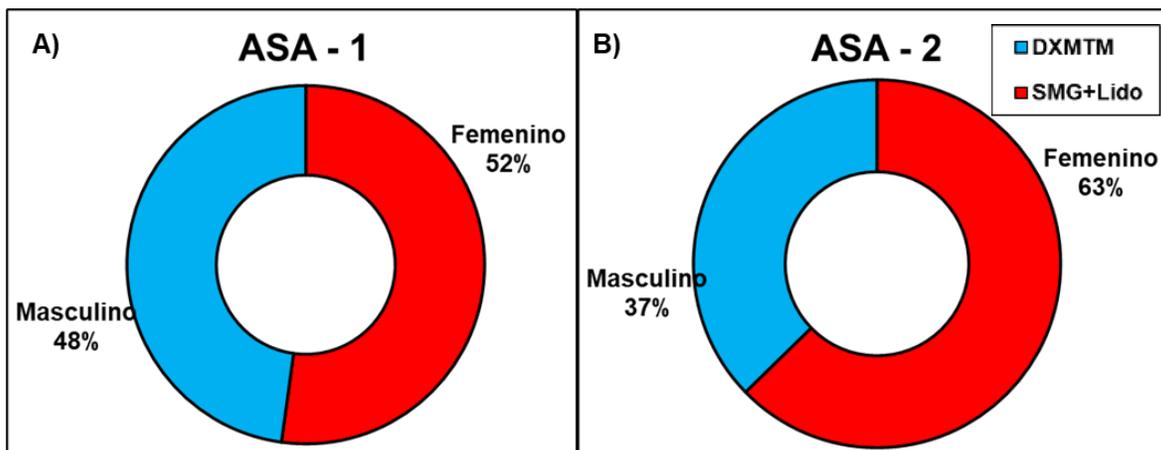


Fig. 2 Clasificación ASA en función del sexo y grupo de los pacientes.

Finalmente, respecto a las comorbilidades de los pacientes, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre la proporción de pacientes con DM2, HTA, Hipotiroidismo, obesidad o Artritis reumatoide, en función del grupo de tratamiento. Tabla 2

Tabla 2. Comorbilidades de los pacientes según el grupo de tratamiento

Comorbilidades	DXMTM	SMG+Lido	p _{dif}	IC
Diabetes Mellitus	48.78% (n=20)	48.78% (n=20)	1.00	0.2164 - 0.2164
Hipertensión	36.59% (n=15)	48.78% (n=20)	0.2627	-0.3344 - 0.09053
Obesidad	12.2% (n=5)	7.32% (n=3)	0.4593	-0.0792 - 0.1768
Hipotiroidismo	9.76% (n=4)	2.44% (n=1)	0.1675	-0.0291 - 0.1755
Artritis	4.88% (n=2)	0% (n=0)	0.1527	-0.0171 - 0.1147
Ninguna	34.15% (n=14)	34.15% (n=14)	1.00	-0.2053 - 0.2053

2.- Características de los parámetros hemodinámicos y respiratorios a lo largo de los momentos de medición.

En cuanto a la comparación de la PAS en los diferentes tiempos, la mediana de ambos grupos de estudio se comportó de manera similar durante todas la etapas

de medición, lo cual no fue estadísticamente significativo, al comparar la PAS basal y las PAS al momento de la laringoscopia se observó un descenso en 16 mmHg en el grupo de DXM y un descenso de 8 mmHg en el grupo de SMG + Lidocaína. En cuanto al comportamiento de la PAS posterior a la intubación ambos grupos descendieron de manera similar 33 mmHg para el grupo de DXM y 28 mmHg para el SMG + Lidocaína. Figura 3 y Tabla 3

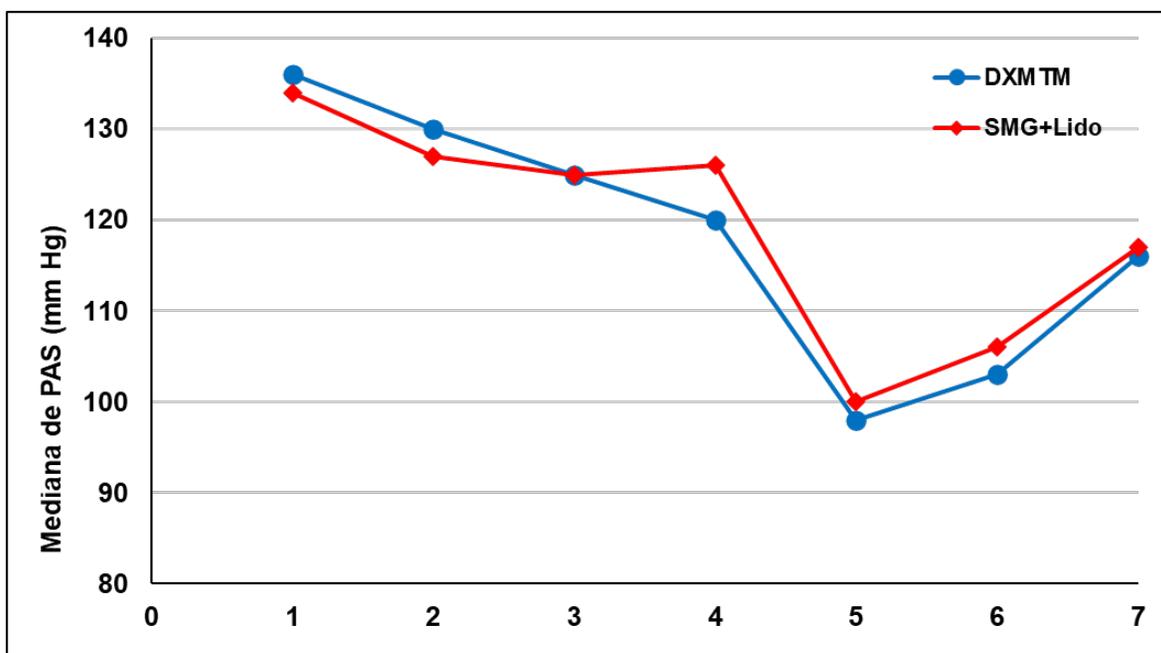


Fig. 3 Medianas de PAS según el grupo de los pacientes. 1= PAS Basal, 2= PAS 10 min inicio de infusiones, 3= PAS 20 min inicio de infusiones, 4= PAS al ingreso al quirófano, 5= PAS a la laringoscopia, 6= PAS post intubación, 7= PAS 5 min posteriores a la intubación.

Tabla 3. Mediana de la presión arterial sistólica según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p _{dif}
PAS Basal (mm Hg)	136	134	732.5	0.316
PAS_2 (mm Hg)	130	127	790.5	0.642
PAS_3 (mm Hg)	125	125	770.5	0.516
PAS_4 (mm Hg)	120	126	729.5	0.303
PAS_5 (mm Hg)	98	100	773.5	0.534
PAS_6 (mm Hg)	103	106	816.5	0.824
PAS_7 (mm Hg)	116	117	814.5	0.809

Mediana de los valores, PAS=Presión arterial sistólica, mmhg=Milímetros de mercurio PAS_2= 10 min inicio de infusiones, PAS_3= 20 min inicio de infusiones, PAS_4= al ingreso al quirófano, PAS_5= a la laringoscopia, PAS_6= post intubación, PAS_7= 5 min posteriores a la intubación.

En el caso de la PAD, esta variable mostró una inversión del orden de la magnitud de los valores posterior a la PAD de ingreso a quirófano (PAD 4), sin embargo, no se observó diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de ambos grupos durante los diferentes momentos de determinación. Figura 4 y Tabla 4.

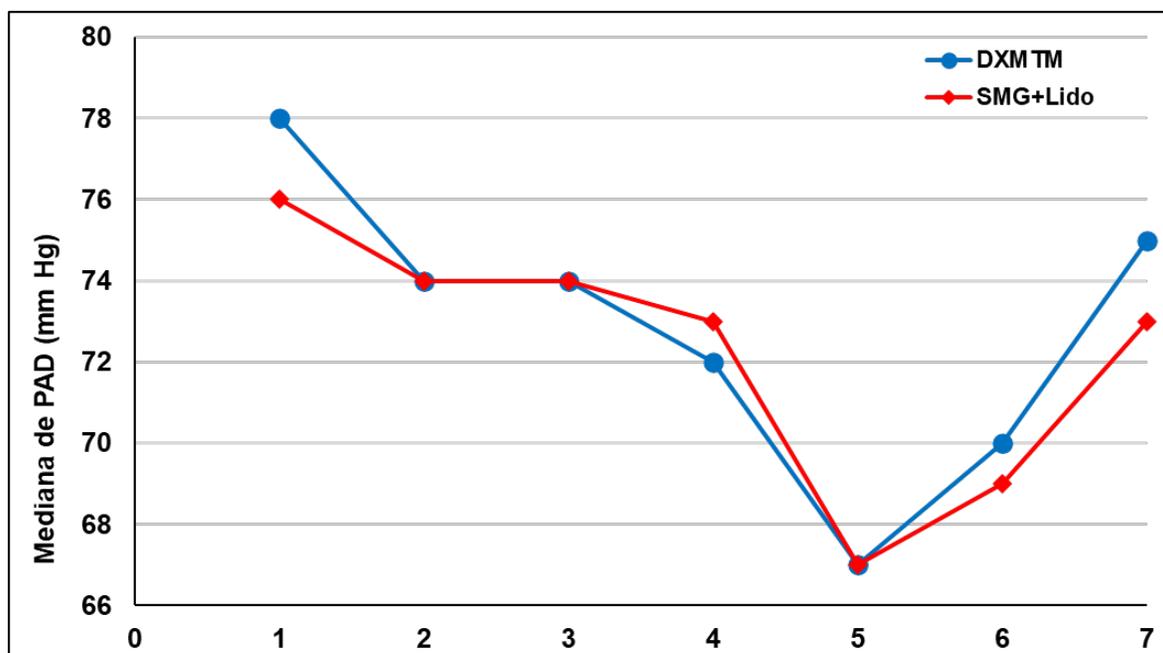


Fig. 4 Mediana de PAD según el grupo de los pacientes, 1= PAD Basal, 2= PAD 10 min inicio de infusiones, 3= PAD 20 min inicio de infusiones, 4= PAD al ingreso al quirófano, 5= PAD a la laringoscopia, 6= PAD post intubación, 7= PAD 5min posteriores a la intubación.

Tabla 4. Mediana de la presión arterial diastólica según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición

	DXMTM	SMG+Lido	U de Mann-Whitney	Valor-p _{dif}
PAD Basal (mm Hg)	78	76	658	0.090
PAD_2 (mm Hg)	74	74	821.5	0.860
PAD_3 (mm Hg)	74	74	832	0.937
PAD_4 (mm Hg)	72	73	794.5	0.668
PAD_5 (mm Hg)	67	67	821.5	0.860
PAD_6 (mm Hg)	70	69	802.5	0.724
PAD_7 (mm Hg)	75	73	752	0.410

Mediana de los valores, PAD=Presión arterial diastólica, mmhg=Milímetros de mercurio, PAD_2= 10 min inicio de infusiones, PAD_3= 20 min inicio de infusiones, PAD_4= al ingresar al quirófano, PAD_5= a la laringoscopia, PAD_6= post intubación, PAD_7= 5 min posteriores a la intubación

Al observar los resultados de la determinación de la PAM, el grupo tratado con SMG + Lido experimentaron un marcado descenso en la PAM a los 10 minutos de inicio de infusión y a los 20 minutos de la misma, en comparación al grupo tratado con DXM, estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0.001$ en ambos casos). Notablemente a partir de las mediciones de PAM al ingreso al quirófano, los valores de ambos grupos mostraron un comportamiento similar sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de pacientes. Figura 5 y Tabla 5.

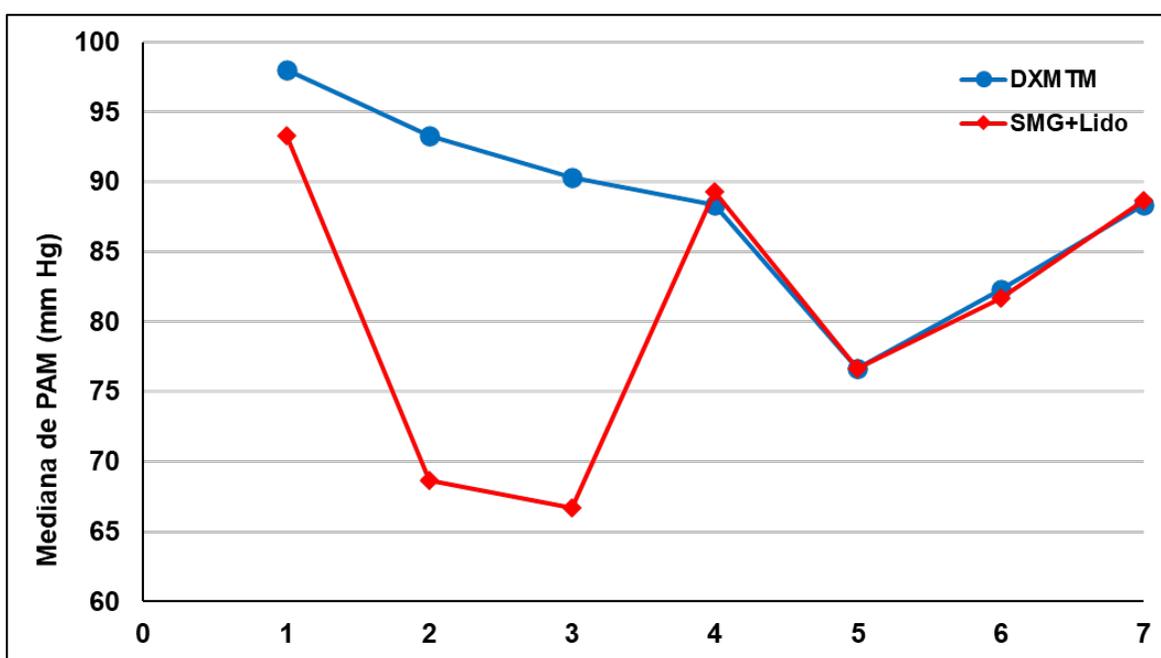


Fig. 5 Mediana de PAM según el grupo de los pacientes, 1= PAM Basal, 2= PAM 10 min inicio de infusiones, 3= PAM 20 min inicio de infusiones, 4= PAM al ingreso al quirófano, 5= PAM a la laringoscopia, 6= PAM post intubación, 7= PAM 5min posteriores a la intubación.

Tabla 5. Mediana de la presión arterial media según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p_{dif}
PAM Basal (mm Hg)	98.000	93.333	682.000	0.141
PAM_2 (mm Hg)	93.333	68.667	5.500	<0.001
PAM_3 (mm Hg)	90.333	66.667	18.000	<0.001
PAM_4 (mm Hg)	88.333	89.333	755.000	0.428
PAM_5 (mm Hg)	76.667	76.667	815.500	0.817
PAM_6 (mm Hg)	82.333	81.667	811.500	0.788
PAM_7 (mm Hg)	88.333	88.667	818.500	0.838

Mediana de los valores, PAM=Presión arterial media, mmhg=Milímetros de mercurio. PAM_2= 10 min inicio de infusiones, PAM_3= 20 min inicio de infusiones, PAM_4= al ingresar al quirófano, PAM_5= a la laringoscopia, PAM_6= post intubación, PAM_7= 5 min posteriores a la intubación

La frecuencia cardiaca, aunque ambos grupos de pacientes iniciaron con niveles similares de FC (76 lat/min y 74 lat/min, para DXM y SMG+Lido, respectivamente) y alcanzaron niveles similares durante la última medición: a los 5 min post laringoscopia (69 lat/min y 72 lat/min, para DXM y SMG+Lido, respectivamente), en el caso del tratamiento con SMG+Lido, observamos la aparición de un pico (Máximo) durante el tiempo de laringoscopia. En el grupo DXM las medianas de la FC a lo largo de los tiempos de medición muestran una tendencia más estable, Figura 6 y Tabla 6.

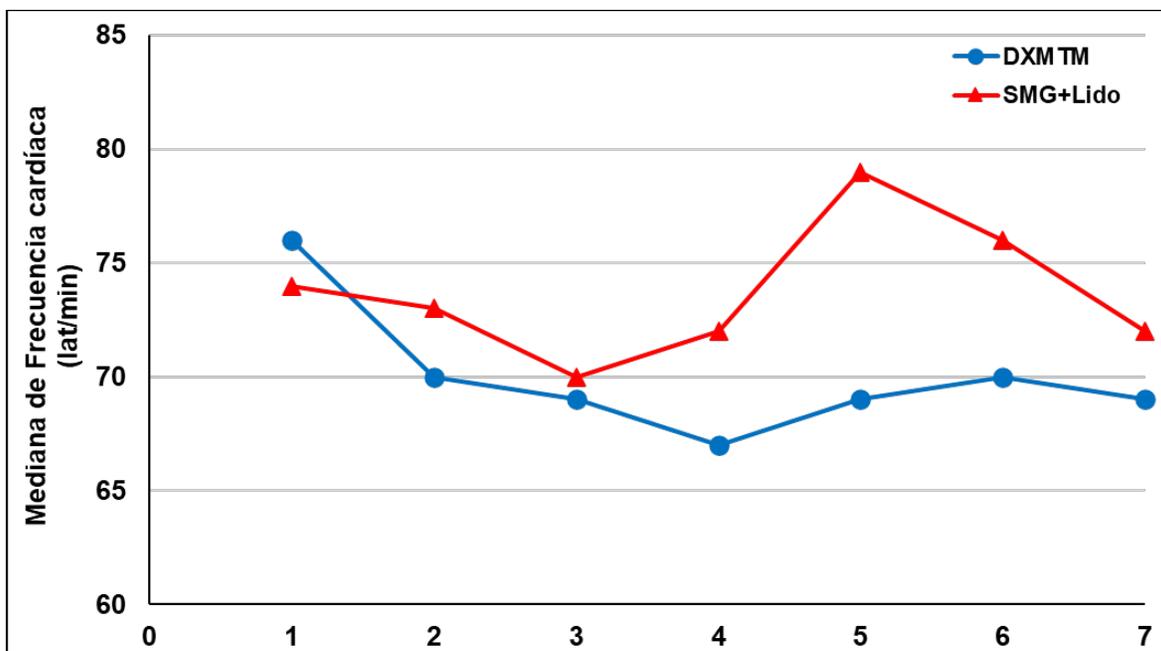


Fig. 6 Mediana de FC según el grupo de los pacientes. 1= FC Basal, 2= FC 10 min inicio de infusiones, 3= FC 20 min inicio de infusiones, 4= FC al ingreso al quirófano, 5= FC a la laringoscopia, 6= FC post intubación, 7= FC 5 min posteriores a la intubación.

Tabla 6. Mediana de la frecuencia cardiaca según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p _{dif}
FC Basal (lat/min)	76	74	801.5	0.717
FC_2 (lat/min)	70	73	699	0.188
FC_3 (lat/min)	69	70	603	0.027
FC_4 (lat/min)	67	72	478.5	0.001
FC_5 (lat/min)	69	79	644	0.068
FC_6 (lat/min)	70	76	697.5	0.184
FC_7 (lat/min)	69	72	715	0.244

Mediana de los valores, FC= frecuencia cardiaca lat/min= Latidos por minuto. FC_2= 10 min inicio de infusiones, FC_3= 20 min inicio de infusiones, FC_4= al ingresar al quirófano, FC_5= a la laringoscopia, FC_6= post intubación, FC_7= 5 min posteriores a la intubación

La última variable evaluada fue la saturación de oxígeno, es de resaltar que las medianas de los valores mostraron comportamiento prácticamente idéntico entre los pacientes de ambos grupos. Las medianas de los valores solo se diferenciaron durante el tiempo 2 y lo hicieron en un valor de 1%. En ningún caso se observó diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de pacientes. Figura 7 y Tabla 7.

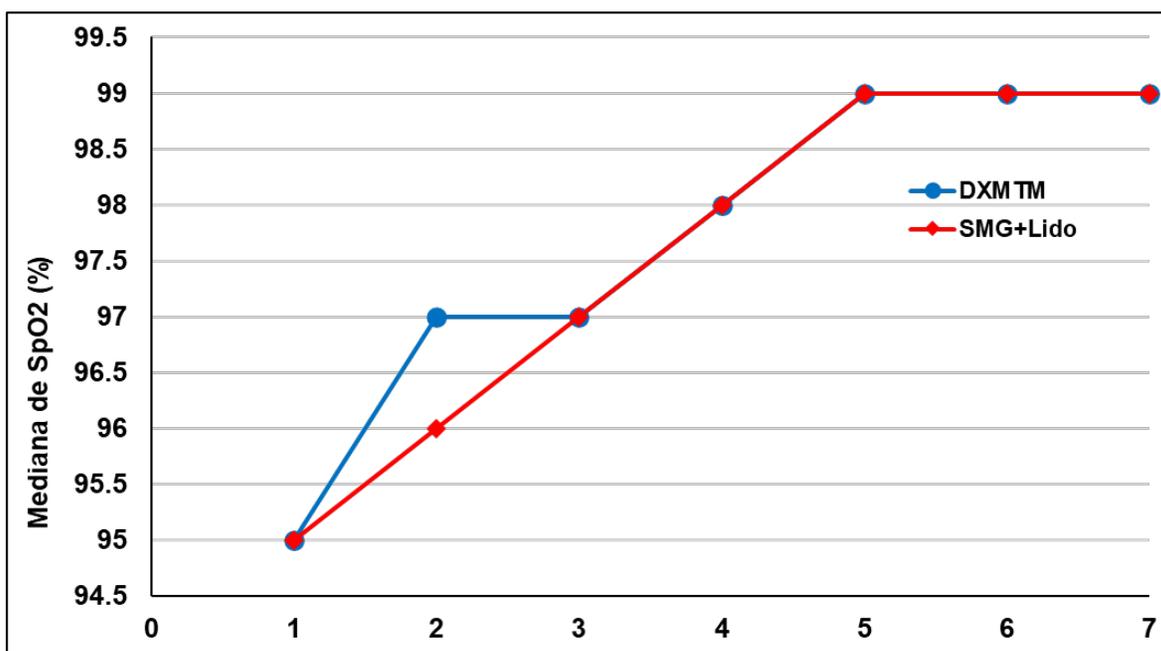


Fig. 7 Mediana de SpO2 según el grupo de los pacientes. 1= SpO2 Basal, 2= SpO2 10 min inicio de infusiones, 3= SpO2 20 min inicio de infusiones, 4= SpO2 al ingreso al quirófano, 5= SpO2 a la laringoscopia, 6= SpO2 post intubación, 7= SpO2 5 min posteriores a la intubación.

Tabla 7 Mediana de la saturación porcentual de oxígeno según el grupo de los pacientes a lo largo de los tiempos de medición

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p _{dif}
SpO2 Basal (%)	95	95	766.5	0.485
SpO2_2 (%)	97	96	822	0.861
SpO2_3 (%)	97	97	840.5	1.00
SpO2_4 (%)	98	98	833.5	0.947
SpO2_5 (%)	99	99	840.5	1.00
SpO2_6 (%)	99	99	840.5	NaN
SpO2_7 (%)	99	99	819.5	0.549

Mediana de los valores, SpO2= Saturación porcentual de O₂. . SpO2_2= 10 min inicio de infusiones, SpO2_3= 20 min inicio de infusiones, SpO2_4= al ingreso al quirófano, SpO2_5= a la laringoscopia, SpO2_6= postintubación, SpO2_7= 5min posteriores a la intubación

Finalmente, valoramos el desarrollo de bradicardia, hipotensión, alergias o arritmias, como eventos adversos a la administración de los 2 tratamientos. Ningún paciente registró arritmias o alergias. Con respecto a la bradicardia, este efecto adverso apareció en 6 de los 41 pacientes del grupo tratado con DXM y en ninguno

de los tratados con SMG+Lido. Por su parte, la hipotensión estuvo presente en los pacientes de ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas para la proporción de pacientes de ambos grupos que la desarrollaron ($p= 0.7459$). Tabla 8

Tabla 8. Proporción de efectos adversos registrados según el grupo de tratamiento

	DXMTM	SMG+Lido	p_{dif}	IC
Bradicardia	14.63% (n=6)	0.0% (n=0)	0.0109	(0.038 - 0.254)
Hipotensión	12.20% (n= 5)	14.63% (n=6)	0.7459	(0.172 - 0.123)

* No se registraron eventos de Alergias o Arritmias

3.- Evolución del cambio porcentual de los parámetros hemodinámicos y respiratorios a lo largo de los momentos de medición.

Como una manera de contextualizar los incrementos y disminuciones observadas en los parámetros PAS, PAD, PAM y FC de los pacientes de ambos grupos de tratamiento, y determinar si existen alteraciones hemodinámicas en alguno de los momentos de seguimiento, calculamos las diferencias porcentuales (Δt) entre el valor basal (tiempo = 1) y los otros 6 momentos (t=n). Para fines de análisis, consideramos como una diferencia estadísticamente significativa al incremento de más del 20% del valor del parámetro, en relación a su valor basal.

3.1 Avance del cambio porcentual

En el caso de las variables PAS, PAD y FC observamos que las medianas de los cambios porcentuales de los valores de esta variable entre los pacientes tratados con DXM mostraron un patrón de avance similar al observado entre los pacientes tratados con SMG+Lido. Para ambos grupos, obtuvimos valores de medianas de cambio negativas, lo que significa que, los tratamientos no solo no elevan estos parámetros clínicos, sino que los disminuyen. Figuras 8-11

Notablemente, en todos los casos, los valores de las medianas del cambio porcentual de estas 3 variables entre los pacientes tratados con DXM, fueron siempre menores a los del grupo de comparación.

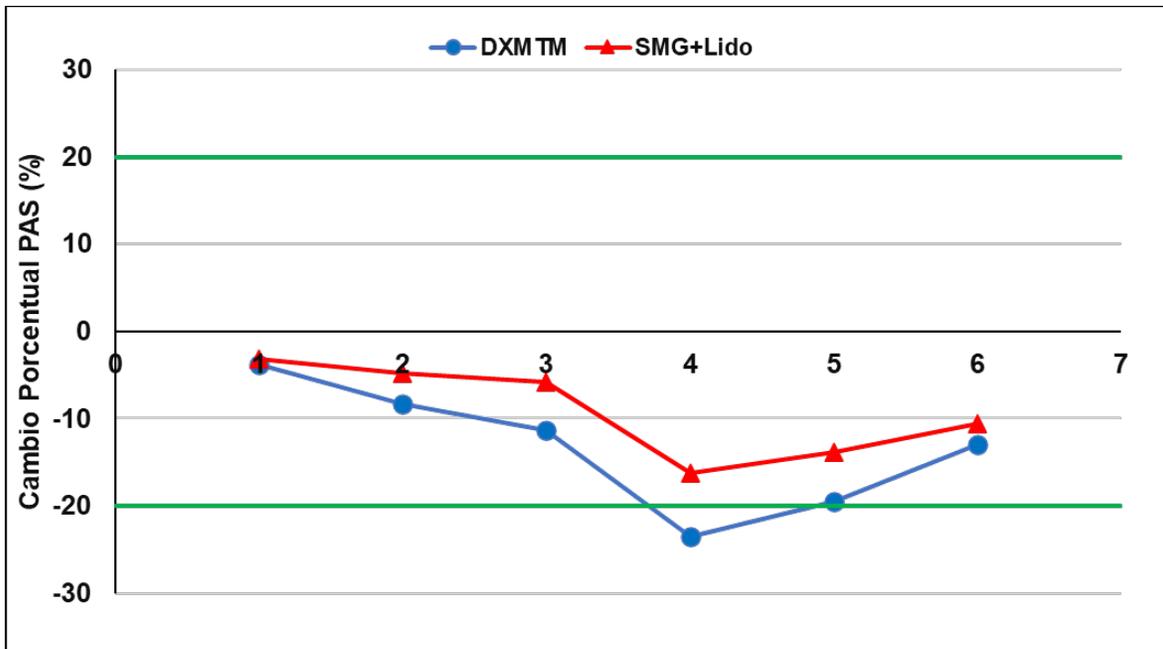


Fig. 8 Avance del cambio porcentual en la PAS media, según el grupo de los pacientes. 1= 10 min inicio de infusiones, 2= 20 min inicio de infusiones, 3= al ingreso al quirófano, 4= a la laringoscopia, 5= post intubación, 6= 5 min posteriores a la intubación.

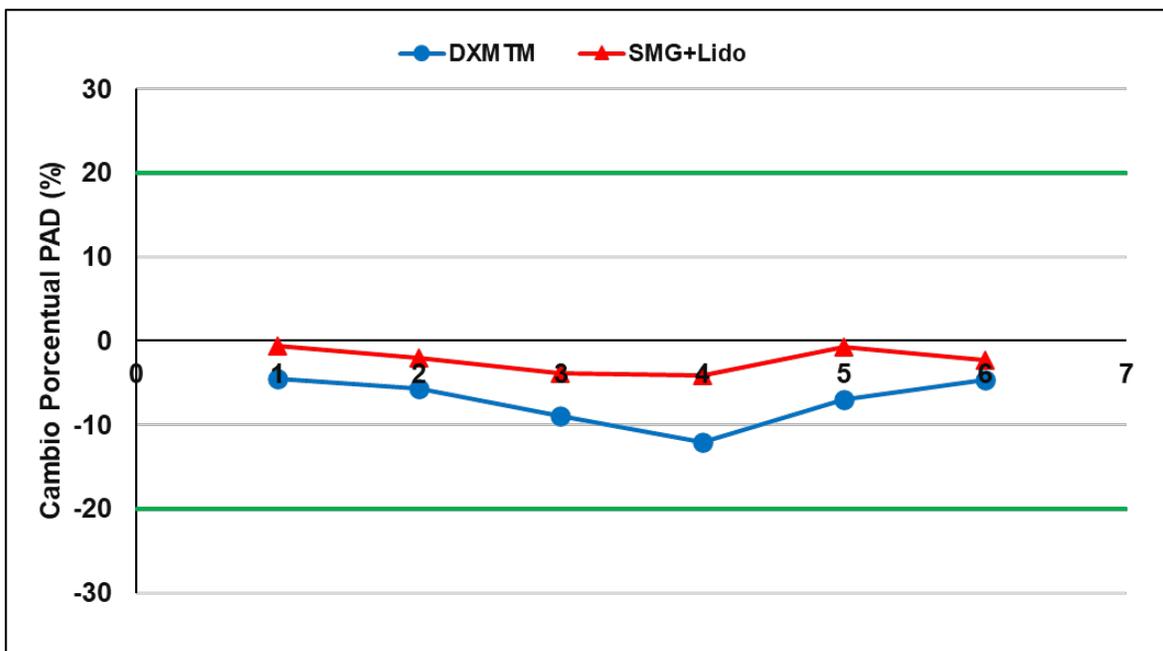


Fig. 9 Avance del cambio porcentual en la PAD media, según el grupo de los pacientes. 1= 10 min inicio de infusiones, 2= 20 min inicio de infusiones, 3= al ingreso al quirófano, 4= a la laringoscopia, 5= post intubación, 6= 5 min posteriores a la intubación.

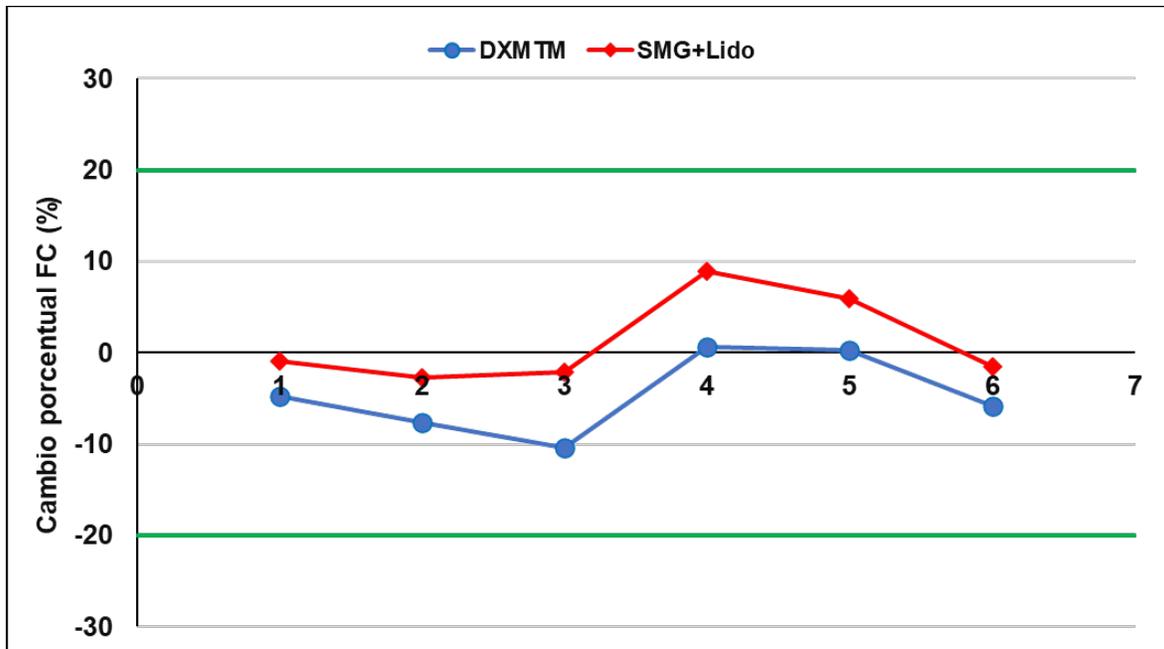


Fig. 10 Avance del cambio porcentual en la FC media, según el grupo de los pacientes. 1= 10 min inicio de infusiones, 2= 20 min inicio de infusiones, 3= al ingreso al quirófano, 4= a la laringoscopia, 5= post intubación, 6= 5 min posteriores a la intubación.

En lo que respecta a la PAM, el patrón de comportamiento de la mediana de los cambios de esta variable fue muy diferente entre ambos grupos de pacientes. El cambio entre la condición basal y el primer momento de seguimiento y la condición basal y el segundo momento de seguimiento, mostró una disminución cercana al 30% y, al llegar al 3 momento de seguimiento, esta reducción pasó del 30% a casi un 5%. A partir de ese momento, se restableció la tendencia en el comportamiento observado para las otras 3 variables (tendencia similar, con los valores de DXM por debajo de los del grupo de comparación) Figura 11.

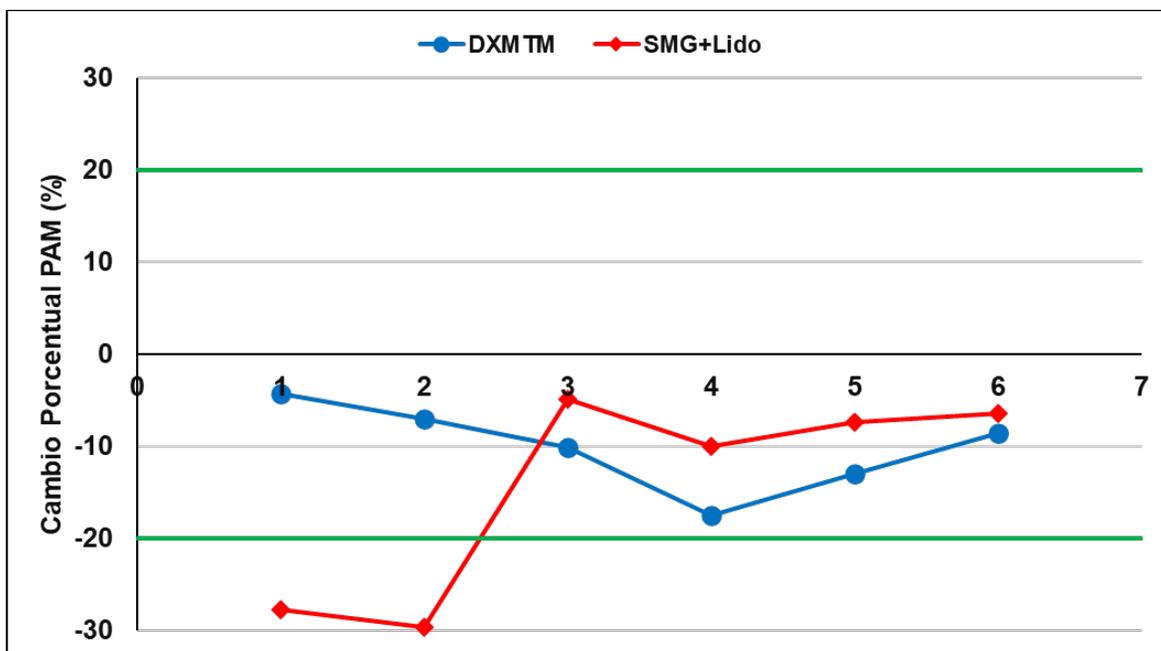


Fig. 11 Avance del cambio porcentual en la PAM media, según el grupo de los pacientes. 1= 10 min inicio de infusiones, 2= 20 min inicio de infusiones, 3= al ingreso al quirófano, 4= a la laringoscopia, 5= post intubación, 6= 5 min posteriores a la intubación.

3.2 Comparación agrupada del cambio porcentual.

Las tablas 9 a 14 muestran la comparación del cambio porcentual de las variables en conjunto. Para la primera variación a los 10 minutos de inicio de las infusiones ($t_2 - t_1$), la única variable que no mostró una diferencia estadísticamente significativa fue PAS. En la comparación de la segunda variación porcentual a los 20 min de iniciación de infusiones ($t_3 - t_1$), las 4 variables mostraron diferencias estadísticamente significativas en el cambio porcentual, siendo este cambio mayor en la PAS, PAD y FC del grupo con DXM, sin embargo, el cambio observado en la PAM del grupo SMG+Lido, fue 3 veces mayor que la diferencia de esta variable en el mismo momento de seguimiento. Tablas 9 y 10. Figura 12 A y B.

Tabla 9. Significación estadística para las diferencias ($t_2 - t_1$) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p _{dif}
Δ PAS1 (2-1)	-4.00	-2.88	707	0.216

Δ PAD1 (2-1)	-3.95	-1.27	573.5	0.013
Δ PAM1 (2-1)	-3.74	-27.15	0	<0.001
Δ FC1 (2-1)	-4.00	-2.53	604	0.028

Tabla 10. Significación estadística para las diferencias (t3 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p_{dif}
Δ PAS2 (3-1)	-7.56	-5.08	508.5	0.002
Δ PAD2 (3-1)	-6.85	-2.30	654.5	0.084
Δ PAM2 (3-1)	-7.09	-30.17	0.00	<0.001
Δ FC2 (3-1)	-7.78	-3.90	587	0.019

Para el cambio entre el valor basal y el tercer momento de determinación: ingresó al quirófano (t4 – t1), la única variable cuyo cambio no mostró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de pacientes, fue PAD. En el caso de las otras variables, el cambio porcentual fue mayor en todos los casos para los pacientes del grupo tratado con DXM. Tabla 11, Fig 12 C.

Tabla 11. Significación estadística para las diferencias (t4 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p_{dif}
Δ PAS3 (4-1)	-10.45	-6.21	462	<0.001
Δ PAD3 (4-1)	-10.26	-5.13	660	0.094
Δ PAM3 (4-1)	-8.55	-4.47	535	0.005
Δ FC3 (4-1)	-10.00	-4.11	428	<0.001

Sin embargo al analizar la comparación del cambio porcentual de las variables, laringoscopia (t5 – t1), post intubación (t6 – t1) y 5 min post intubación (t7 – t1) las 4 variables no mostraron diferencias estadísticamente significativas en el cambio porcentual. Tablas 12 – 14.

Tabla 12 Significación estadística para las diferencias (t5 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p_{dif}
--	--------------	-----------------	-----------------------	------------------------------

Δ PAS4 (5-1)	-23.33	-22.32	708.5	0.221
Δ PAD4 (5-1)	-12.99	-12.79	730	0.305
Δ PAM4 (5-1)	-19.92	-19.14	723	0.276
Δ FC4 (5-1)	-1.28	5.41	631.5	0.053

Tabla 13 Significación estadística para las diferencias (t6 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p_{dif}
Δ PAS5 (6-1)	-21.09	-16.41	712.5	0.235
Δ PAD5 (6-1)	-7.89	-8.22	775	0.544
Δ PAM5 (6-1)	-15.30	-14.29	741.5	0.359
Δ FC5 (6-1)	1.30	3.90	707.5	0.217

Tabla 14 Significación estadística para las diferencias (t7 – t1) de las medianas del cambio porcentual de PAS, PAD, PAM y FC, según el grupo de los pacientes.

	DXMTM	SMG+Lido	U Mann-Whitney	Valor-p_{dif}
Δ PAS6 (7-1)	-12.20	-11.63	722.5	0.274
Δ PAD6 (7-1)	-4.82	-3.61	760.5	0.458
Δ PAM6 (7-1)	-9.83	-7.94	732.5	0.317
Δ FC6 (7-1)	-1.67	-3.61	757.5	0.441

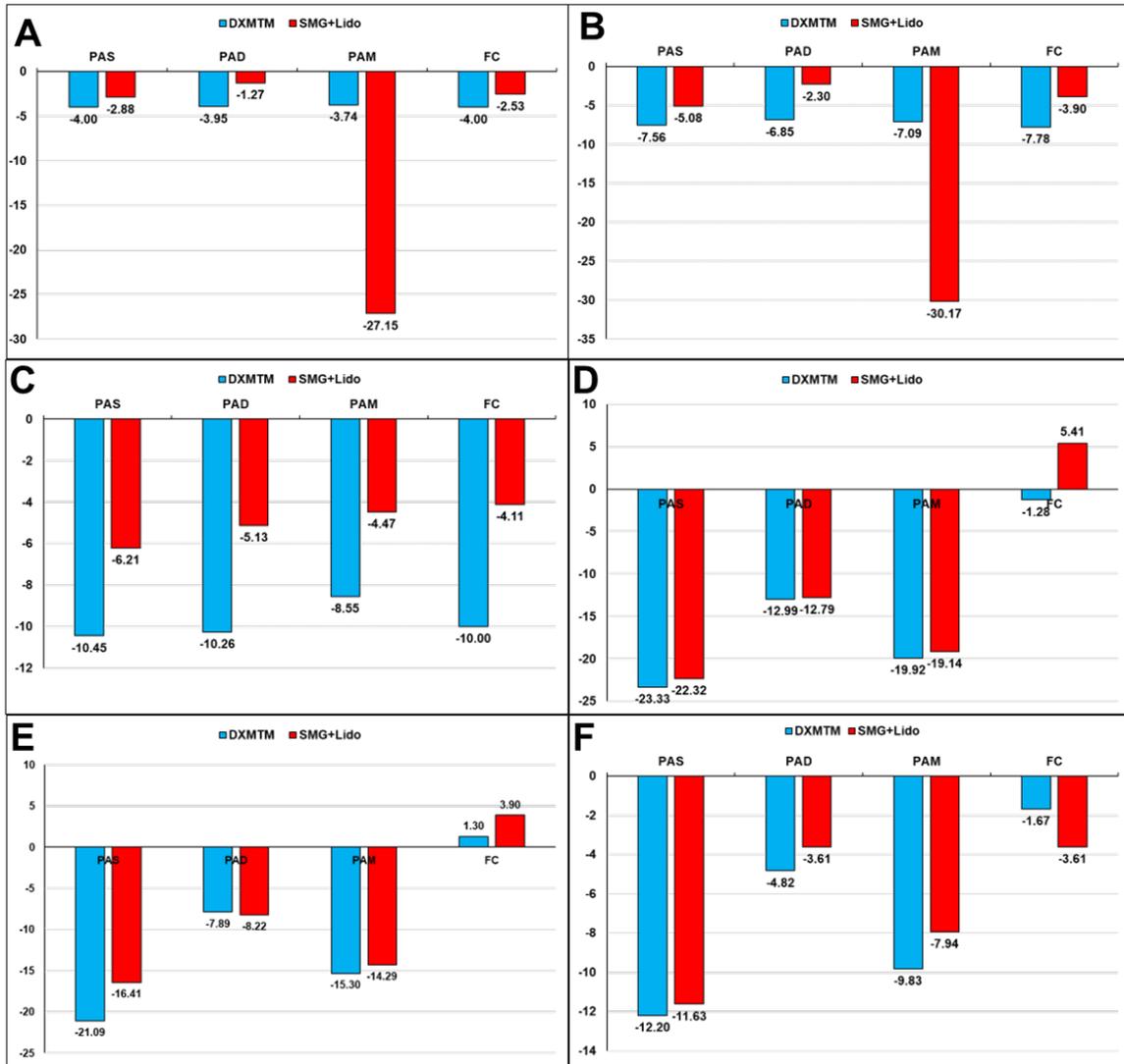


Fig. 12 Comparación del cambio porcentual medio de la PAS, PAD, PAM y FC. (A) Cambio entre t1 y t2, 10 min inicio de infusiones; (B), Cambio porcentual entre t3 y t1, 20 min inicio de infusiones; (C), Cambio porcentual entre t4 y t1, ingreso a quirófano; (D), Cambio entre t5 y t1, laringoscopia; (E), Cambio porcentual entre t6 y t1, post intubación, (F), Comparación del cambio porcentual medio entre t7 y t1, 5 min post intubación.

4.- Modelo de regresión logística binaria para la predicción de alteraciones hemodinámicas al momento de la intubación

Finalmente, construimos un modelo de regresión logística binaria usando el método de Mínimos cuadrados ponderados iterativamente (Iteratively reweighted least squares, IRLS), para la predicción de la aparición de alteraciones hemodinámicas al momento de la intubación, empleando las variables grupo de

tratamiento, Edad del paciente, Sexo del paciente y Clasificación ASA del paciente, como predictores. Figura 13

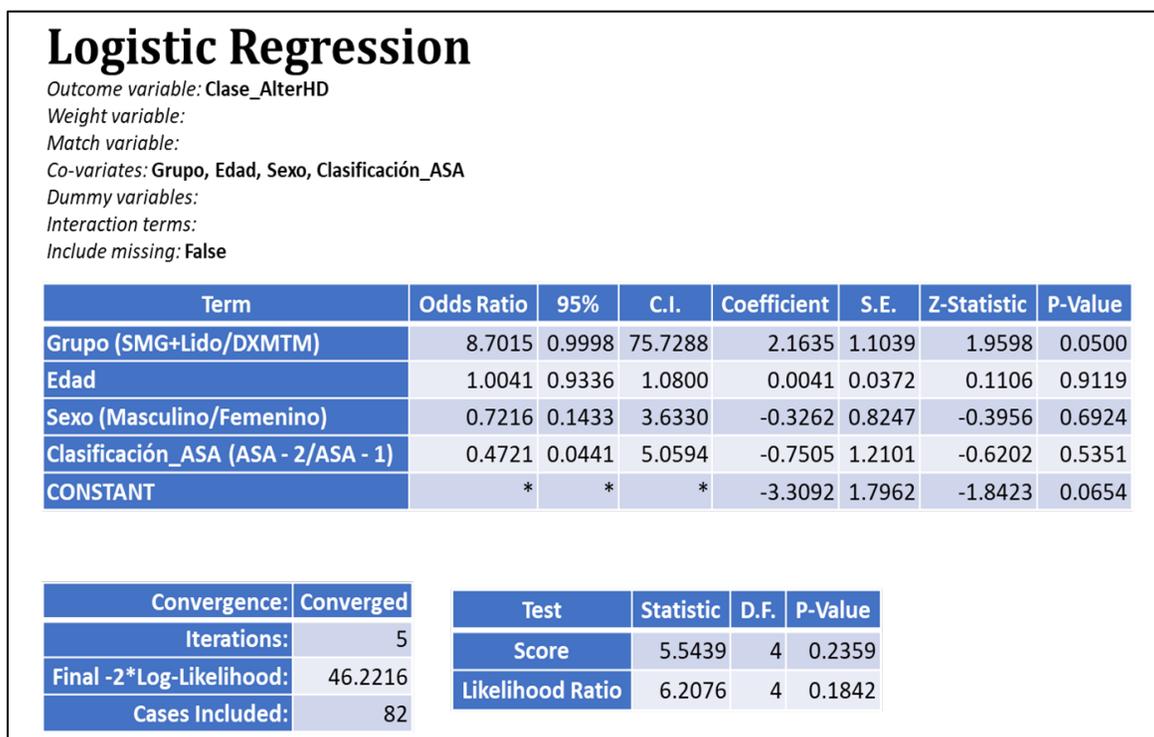


Fig. 13 Regresión logística binaria para la alteración Hemodinámica en t=6, empleando la edad, sexo, clasificación ASA y Grupo de tratamiento como predictores

Nuestros resultados demuestran que, aquellos pacientes tratados con SMG+Lido presentaron 8.7 veces la probabilidad de desarrollar alteraciones hemodinámicas durante la intubación. Sin embargo, al considerar el valor limítrofe de la significación estadística de este OR y la falta de significación del resto de los predictores, se hace evidente la necesidad de tomar con precaución este cálculo y su interpretación al aplicar el modelo desarrollado.

DISCUSIÓN.

Este estudio se realizó con la finalidad de comparar la eficacia de la dexmedetomidina y el sulfato de magnesio más lidocaína al control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación en pacientes ASA I y II que se sometieron a anestesia general, en cirugía electiva, se incluyeron en total 82 pacientes, divididos en 2 grupos (n1=41, n2=42), grupo SMG+Lido (25 mg/kg de sulfato de magnesio más 1 mg/kg de lidocaína) y grupo DXM (0.5mcg/kg de dexmedetomidina).

La comparación en la eficacia en el control de la hemodinamia en ambos grupos se realizó mediante las variables PAS, PAD, PAM, FC SpO2, las cuales se fueron midiendo en diferentes intervalos de tiempo, con el fin de determinar qué grupo de pacientes lograba un mejor control hemodinámico antes, durante y posterior de someterse al periodo de mayor estrés la laringoscopia e intubación, además de analizar lo anterior se determinó el cambio porcentual en los diferentes tiempos para lo cual se determinó estadísticamente significativo un incremento del 20% del valor basal.

En cuanto la comparación de PAS en los diferentes tiempos, presentó un comportamiento homogéneo durante todas las etapas de medición, resaltando que al momento de laringoscopia el grupo DXM logró un mejor control tanto en las medianas como en el porcentaje de disminución basal, posterior a la intubación la PAS en ambos grupos descendieron de manera similar, casi igualando a los 5 minutos post intubación. Lo cual coincide con los autores Venugopal S, Jitesh M. Rasquinha, en su estudio DXM vs placebo en el control de la hemodinamia a la laringoscopia e intubación la variable La PAS fue significativamente menor en el grupo DXM (15).

La PAD, en los tiempos de laringoscopia, intubación y a los 5 minutos post intubación, se comportaron de manera similar, marcando un leve descenso superior al 10% en el grupo de DXM.

Al comparar la eficacia en el control hemodinámico de la PAM, llama la atención que el grupo SMG + Lidocaína tuvo un marcado descenso en las primeras mediciones llegando hasta un descenso de más del 20%, al momento de ingreso al quirófano en ambos grupos la PAM se comportó de manera similar y en ambos grupos se logró un adecuado control de las respuestas hemodinámicas en los tiempos de laringoscopia e intubación y post intubación, no se identificó en ningún momento un ascenso superior del 20% en ambos grupos. Concordando con la literatura en los pacientes tratados con DXM la PAM no regresó a niveles previos a la laringoscopia e intubación (15) , no así en lo reportado por Misganaw, Abebaw et al. al comparar SMG y lidocaína, quien reporta que ambos fármacos son adecuados en el control de la respuesta hemodinámica, sin embargo el SMG tiene un mayor control de PAM (33).

El comportamiento de la frecuencia cardiaca, fue uniforme en ambos grupos durante los tiempos previos y en la laringoscopia, en el grupo SMG + Lido existió un pico (Maximo) durante la laringoscopia, sin embargo esta no superó el 10% de la medición basal de la FC, el grupo DXM logró un mejor control en los momentos más álgidos para los pacientes y observamos una tendencia más estable a lo largo de los tiempos de medición. En el estudio realizado por Fabricio Tavares Mendonça et.al se comparo la eficacia del control hemodinámico a la laringoscopia al uso de SMG contra lidocaína, en ambos grupos se evidenció que existió un incremento en la FC al momento de la laringoscopia, con un resultado similar al de nuestro estudio sobre esta variable en el grupo SMG + Lido (34).

La SpO2 durante todos los tiempos de medición se comportó de manera casi idéntica en ambos grupos.

Al identificar algún posible evento adverso a la administración de los tratamientos en ambos grupos, el grupo de DXM presentó aparición de bradicardia no así el grupo SMG+Lidocaína, contrariamente a lo que se pensaría ambos grupos presentaron

eventos de hipotensión, en ningún momento se desarrollaron arritmias o alergias. De los pocos estudios que reportan efectos adversos Pachar y colaboradores: informaron bradicardia como efecto adverso en el grupo DXM, mismo efecto que encontramos en nuestro grupo (23).

Al momento de determinar la regresión logística se observó una marcada tendencia a predisposición de cambios en la hemodinamia de los pacientes del grupo de SMG + Lido, esto pareciera desalentar el uso del tratamiento, sin embargo esto debería ser demostrado con los resultados en la literatura o en nuevas investigaciones.

En los dos grupos se obtuvieron medianas y porcentajes negativos en las diferentes variables a lo largo de las mediciones, lo que traduce que ambos tratamientos son eficaces en la disminución de los parámetros clínicos medidos, sin embargo el grupo DXM mostró una mayor homogeneidad. Lo cual concuerda con lo publicado en la literatura en donde se demuestra la efectividad de los tratamientos propuestos en este estudio, resalta que ninguno de ellos comparó la efectividad de los tres fármacos propuestos, pero llegaron a conclusiones individuales similares en el control de la respuesta hemodinámica (15, 21, 33, 34).

Pachard y colaboradores, demostraron la efectividad de la dexmedetomidina al compararla con placebo, con un adecuado control del estrés hemodinámico generado en la laringoscopia e intubación, sobre las variables PAS, PAD, PAM, FC (23). Mismo tratamiento en el cual observamos mayor homogeneidad de variables a lo largo de las mediciones de tiempo.

LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

El control de la respuesta hemodinámica ha sido un tema de controversia en pacientes que se someten a anestesia general balanceada, el uso de fármacos o medidas no farmacológicas que puedan limitar la respuesta será siempre un desafío para los anesthesiólogos.

Durante la realización y resultados del presente estudio se observó que los dos tratamientos tienen un adecuado control en pacientes sin enfermedad sistémica conocida y con enfermedad controlada, esto puede servir para otras líneas de investigación en poblaciones susceptibles en donde sea indispensable el control hemodinámico, para el desenlace adecuado perioperatorio.

Una de las limitaciones en los resultados de esta investigación fue en el grupo de tratamiento de SMG + Lido, en el que existe una mayor predisposición a presentar cambios hemodinámicos al momento de la laringoscopia, creemos que para determinar si esto es significativo debe aumentar el número de participantes al tratamiento y con ello continuar con nuestra línea de investigación.

CONCLUSIONES.

Al determinar la eficacia de la dexmedetomidina (dosis 0.5mcg/kg) comparada con el sulfato de magnesio más lidocaína (25 mg/kg + 1 mg/kg) en el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación, ambos grupos de tratamiento resultaron eficaces en la reducción y control de la misma.

La dexmedetomidina muestra un comportamiento más homogéneo a lo largo de las mediciones de las variables, lo que podría ser de beneficio para poblaciones que no puedan someterse a cambios hemodinámicos bruscos que desencadenan eventos adversos, por ejemplo las poblaciones con antecedentes de eventos cardiovasculares.

En nuestro estudio los pacientes del grupo de sulfato de magnesio más lidocaína mostraron una tendencia mayor a la disminución de la PAM en los primeros minutos del inicio de las infusiones, así como una tendencia a la elevación de la frecuencia cardiaca al momento de la laringoscopia, demostrándolo en la regresión logística, sin embargo esto debe ser tomado con precaución puesto que consideramos es necesario mayor investigación para determinarlo.

Ambos tratamientos mostraron efectos no deseables en los pacientes, aunque esto no fue significativo para detener su uso, vale la pena mencionar que la DXM presentó bradicardia y en los dos grupos de tratamiento se registró hipotensión.

Concordando con la finalidad de nuestro estudio, en poblaciones de pacientes ASA I y II que se someten a anestesia general balanceada en cirugías electivas, a los cuales no se quiera someter a un cambio hemodinámico se recomienda el uso de DXM a dosis de 0.5mcg/kg.

BIBLIOGRAFÍA.

1. García-Pérez GA. Efectividad de la anestesia total intravenosa (tiva) comparada con la anestesia general inhalatoria balanceada en el paciente quirúrgico en el hospital regional docente de Trujillo. 2016.
2. Venturini AH. Historia de la anestesiología en Sudamérica Disponible en: [http:// files.sld.cu/anestesiologia/files/2012/03/anestesia-sudamerica.pdf](http://files.sld.cu/anestesiologia/files/2012/03/anestesia-sudamerica.pdf)
3. Aldrete J., Paladino M. Farmacología para anesthesiólogos, intensivistas, emergentólogos y medicina del dolor. Argentina:Corpus;2007.
4. Barash, P. Anestesia Clínica. 3ª edición. México: McGraw-Hill Interamericana;1999.
5. Kautto U-M, Heinonen J. Attenuation of circulatory response to laryngoscopy and tracheal intubation: a comparison of two methods of topical anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1982; 26: 599—602.
6. Takita K, Morimoto Y, Kemmotsu O. Tracheal lidocaine attenuates the cardiovascular response to endotracheal intubation. *Can J Anesth* 2001; 48: 732—6.
7. Khan FA, Ullah H. Pharmacological agents for preventing morbidity associated with the haemodynamic response to tracheal intubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 7. Art. No.: CD004087.
8. Villegas Aguilar JA, Eficacia del sulfato de magnesio vs lidocaína para atenuar la respuesta hemodinámica a la laringoscopia en pacientes ASA I,

Del Hospital General de Ecatepec Las Americas, Tesis de Post-grado, Universidad Autónoma del Estado de México; 2013.

9. Hernández TR, Dexmedetomidina versus lidocaína para modelar la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación traqueal, Tesis de Post-grado, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro; 2015.
10. Vazquez Zarate MP, Premedicación con Dexmedetomidina versus sulfato de magnesio para atenuar la respuesta hemodinámica durante la laringoscopia directa en intubación endotraqueal en pacientes sometidos anestesia general, Tesis de Post-grado, Universidad Veracruzana, UMAE Hospital de especialidades no. 14 Centro Médico Nacional "Adolfo Ruiz Cortines" Veracruz 2018.
11. Molina Niño E, "Eficacia de lidocaína intravenosa al 2% (1.5mg/kg) en comparación con lidocaína en aerosol al 10% (20mg) en medición de parámetros hemodinámicos durante la intubación endotraqueal" ecca – prueba piloto, Tesis de Post-grado, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí; 2017.
12. Qi DY, Wang K, Zhang H, Du BX, Xu FY, Wang L, et al. Efficacy of intravenous lidocaine versus placebo on attenuating cardiovascular response to laryngoscopy and tracheal intubation: a systematic review of randomized controlled trials. *Minerva anesthesiologica*. 2013;79(12):1423-35.
13. Nermin Gogus, Belgin Akan*, Nurten Serger, Mustafa Baydar, Comparación entre los efectos de la dexmedetomidina, el fentanilo y el esmolol en la prevención de la respuesta hemodinámica a la intubación. *Rev. bras anesthesiol*, 2014. 64 (5); 314 – 319.

14. R. Saraf, M. Jha, Sunil Kumar. V, K. Damani, S. Bokil, D. Galante, Dexmedetomidine, the ideal drug for attenuating the pressure response. *Pediatric anesthesia and care journal*, 2013, 1 (1), 78-86.
15. Silpa AR, Koshy KA, Subramanian A, Pradeep KK. Comparison of the efficacy of two doses of dexmedetomidine in attenuating the hemodynamic response to intubation in patients undergoing elective cardiac surgery: A randomized double-blinded study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2020 Jan-Mar;36(1):83-87.
16. Akcan Akkayaa, Umit Yasar Tekelioglu, Abdullah Demirhan et al. Comparación de los efectos de sulfato de magnesio y dexmedetomidina sobre la calidad de la visibilidad en cirugía endoscópica sinusal: estudio clínico aleatorizado. *Rev Bras Anestesiología*. 2014; 64(6):406- 412.
17. Adnan Bayram, Ayse Ülgey, Isin Günes et al. Comparación entre el sulfato de magnesio y la dexmedetomidina en hipotensión controlada durante cirugía funcional endoscópica de los senos paranasales *Rev Bras Anestesiología*. 2015; 65(1):61-67.
18. Davy A, Fessler J, Fischler M, LE Guen M. Dexmedetomidine and general anesthesia: a narrative literature review of its major indications for use in adults undergoing non-cardiac surgery. *Minerva Anestesiología*. 2017 Dec;83(12):1294–308.
19. Alfonso Joana, Reis Flavio, Dexmedetomidina: Rol Actual en Anestesia y Cuidados Intensivos. *Rev Bras Anestesiología*, 2012,62,(1) 118-133.
20. Peng K, Zhang J, Meng XW, Liu HY, Ji FH. Optimization of Postoperative Intravenous Patient-Controlled Analgesia with Opioid-Dexmedetomidine Combinations: An Updated Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis of Randomized Controlled Trials. *Pain Physician*. 2017 Nov;20(7):569–96.

21. Panchgar V, Shetti AN, Sunitha HB, Dhulkhed VK, Nadkarni AV. The Effectiveness of Intravenous Dexmedetomidine on Perioperative Hemodynamics, Analgesic Requirement, and Side Effects Profile in Patients Undergoing Laparoscopic Surgery Under General Anesthesia. *Anesth Essays Res.* 2017 Jan-Mar;11(1):72–7.
22. Cakir M, Polat A, Tekin S, Vardi N, Taslidere E, Rumeysa Duran Z, et al. The effect of dexmedetomidine against oxidative and tubular damage induced by renal ischemia reperfusion in rats. *Ren Fail.* 2015 May;37(4):704–8.
23. Bao N, Tang B. Organ-Protective Effects and the Underlying Mechanism of Dexmedetomidine. *Mediators Inflamm.* 2020 May;2020:6136105.
24. Panzer O, Moitra V, Sladen RN. Pharmacology of sedative-analgesic agents: dexmedetomidine, remifentanyl, ketamine, volatile anesthetics, and the role of peripheral Mu antagonists [vii.]. *Anesthesiol Clin.* 2011 Dec;29(4):587–605.
25. He L, Xu JM, Dai RP. Dexmedetomidine reduces the incidence of fentanyl-induced cough: a double-blind, randomized, and placebo-controlled study. *Ups J Med Sci.* 2012 Mar;117(1):18–21.
26. Rusz Ahuad C HHJ, Torres González C, García Mora M. El uso de sulfato de magnesio como adyuvante en el bloqueo regional neuroaxial. *Metaanálisis.* 2020; 18 (2):156-71.
27. Fuentes-D.az Z R-SO, Vidor-Guerra E, Amador-Aguilar LM. Efectividad del sulfato de magnesio como adyuvante durante la anestesia del paciente con fractura de cadera. *Rev electron Zoilo.* 2019; Vol 44(1).

28. Barbosa FT, Barbosa LT, Juc. MJ, Cunha RMd. Applications of Magnesium Sulfate in Obstetrics and Anesthesia, *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2010;60:104-10.
29. Torres Montes de Oca A, Ramirez Lopez B, Romero Garcia LI, Puentes T. Ilez H, Campos Muñoz M. Efectividad de la ketamina y el sulfato de magnesio en pacientes con temblor post anestesia subaracnoidea, *MEDISAN* 2020; 24(4):578-592.
30. De Oliveira GS Jr C-AL, Khan JH, McCarthy RJ. Perioperative systemic magnesium to minimize postoperative pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology* July 2013, Vol. 119, 178–190.
31. Hutson PR, Abd-Elseyed A. Lidocaine infusion therapy. En: *Infusion therapy*. Springer; 2019.
32. Beaussier M, Delbos A, Maurice-Szamburski A, Ecoffey C, Mercadal L. Perioperative use of intravenous lidocaine. *Drugs*. 2018;78(12):1229-46.
33. Misganaw, Abebaw et al. “Comparison of intravenous magnesium sulphate and lidocaine for attenuation of cardiovascular response to laryngoscopy and endotracheal intubation in elective surgical patients at Zewditu Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia.” *PLoS ONE* 16, 2021.
34. Fabricio Tavares Mendonça et.al. Effects of lidocaine and magnesium sulfate in attenuating hemodynamic response to tracheal intubation: single-center, prospective, double-blind, randomized study, *Brazilian Journal of Anesthesiology (Edición en inglés)*, Volume 67,2017, Paginas 50-56,

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

INSTITUTO SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO
ISSSTE, HOSPITAL GENERAL DE SAN LUIS POTOSÍ.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.

Nombre del estudio:	Eficacia de la Dexmedetomidina en comparación al uso de sulfato de magnesio más lidocaína, como coadyuvante, para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación en pacientes adultos, que se someten a anestesia general balanceada en cirugía no cardíaca.
Lugar y fecha:	Hospital General del ISSSTE, San Luis Potosi, S.L.P. Fecha:
Número de registro	123301538X0054
Justificación y objetivo del estudio :	Disminuir la incidencia de los eventos adversos relacionados con los cambios hemodinámicos generados a la laringoscopia e intubación.
Procedimiento	Pacientes programados que cumplan con los criterios de inclusión del presente protocolo, sometidos a anestesia general.
Posibles riesgos y molestias	Bradycardia, arritmias, hipotensión, somnolencia, reacciones alérgicas.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Mayor control hemodinámico a la laringoscopia e intubación, disminuyendo los efectos indeseables preanestésicos.
Participación o retiro	El paciente puede revocar este consentimiento previo al inicio de la administración de fármacos en sala de recuperación o previo ingreso a quirófano.
Privacidad y confidencialidad	Los datos brindados e identidad no serán revelados.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica)	Se utilizarán fármacos que se encuentren disponibles en el instituto (Sulfato de Magnesio, lidocaína 2%, Dexmedetomidina).
Beneficios al término del estudio	Adecuada estabilidad hemodinámica a la laringoscopia e intubación, disminuyendo los riesgos o posibles complicaciones a estos procedimientos.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio favor de dirigirse a :

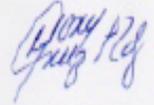
Investigador responsable	Dr. Luis Gabierl Alarcón Córdova, residente de tercer año de anestesiología.
Director Clínico	Dra. Claudia Berenice Hernandez Esparza, Coordinador de Anestesiología
Co-Director Clínico	Dr. Alvar Rodriguez Najera. Adscrito de Anestesiología.

Nombre y firma de participante del protocolo de investigación.

Nombre, firma y cédula de adscrito del Adscrito de Anestesiología.

Nombre y firma de testigo.

ANEXO 2. AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DE BIOÉTICA E INVESTIGACIÓN.

 GOBIERNO DE MÉXICO	 ISSSTE <small>HOSPITAL DE SECUNDARIAS FEDERALES DE SALUD DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</small>	 2020 <small>LEONA VICARIO</small>
San Luis Potosí, S.L.P., a 27 de agosto 2023		
<p>PRESIDENTE DRA. MARY CRUZ LEIJA RODRÍGUEZ</p> <p>SECRETARIO TÉCNICO L.E. NORMA ISELA MEJÍA ARREDONDO</p> <p>VOCALES: L.E. AMÉRICA ZOBEDA ESCAMILLA L.E. JOSÉ LUIS GARCÍA MENDOZA L.E. LAURA HERNÁNDEZ SANTOS L.E. MARÍA DEL PILAR DE LA MORA JUÁREZ DR. VÍCTOR MANUEL DIMAS PEÑA DR. ROSENDO SILVA RUÍZ DR. BERNARDO ARAUZ BUSTAMANTE DRA. YADIRA ANGÉLICA CHÁVEZ GONZÁLEZ</p>	ASUNTO: DICTAMEN APROBATORIO REGISTRO COFEPRIS 123301538X0054	Luis Gabriel Alarcón Córdova
	PRESENTE:	Por este conducto le informo que el Comité de Investigación de Hospital General del ISSSTE SLP, dio revisión al protocolo de investigación denominado:
	“Eficacia de la Dexmedetomidina en comparación al uso de sulfato de magnesio más lidocaína, como coadyuvante, para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación en pacientes adultos, que se someten a anestesia general balanceada en cirugía no cardíaca”. Al realizar el análisis por los integrantes de la comisión evaluadora se dictaminó como:	
	ACEPTADO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
	Por lo que puede iniciar con la investigación según su cronograma de actividades y sin más que agregar a la presente me despido de usted.	
	Atentamente:	
		
	Dra. Mary Cruz Leija Rodríguez Presidenta de Comité de Investigación ISSSTE S.L.P.	

ANEXO 3. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Hoja de recolección de datos protocolo de investigación: Eficacia de la Dexmedetomidina en comparación al uso de sulfato de magnesio más lidocaína, como coadyuvante, para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación en pacientes adultos, que se someten a anestesia general balanceada en cirugía no cardíaca					
Nombre:					Fecha
Cedula:					
Grupo de estudio		Edad	Sexo	ASA	
Diagnóstico de ingreso:					
Cirugía Realizada:					
CONTROL HEMODINÁMICO					
Tiempo	FC FC 20% T0 (1= >20, 2= <20)	PAS/PAD	TAM 20% T0 (1= >20, 2= <20)	SpO2	Presencia de arritmia
1. Basal (T1)					
2. 10 min de infusión (T2).					
3. 20 min de infusión (T3).					
4. Al ingreso al quirófano (T4).					
5. Laringoscopia (T5).					
6. Post intubación (T6).					
7. A los 5 min Post intubación (T7)					
EFECTOS ADVERSOS Y OBSERVACIONES					
Hipotensión TAM < 60	SI	NO	OBSERVACIONES Y OTROS EVENTOS ADVERSOS:		
Bradycardia FC < 50	SI	NO			
Alergias	SI	NO			