

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**EFFECTO DE LA DEXMETETOMIDINA EN LA PRESIÓN INTRAOCULAR EN
COMPARACIÓN CON OTROS AGENTES ANESTÉSICOS**

Por

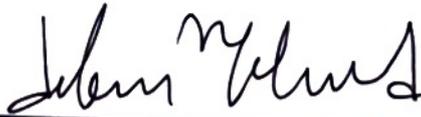
DR. FERNANDO GUERRA LORENZO

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGÍA**

FEBRERO, 2022

**EFFECTO DE LA DEXMEDETOMIDINA EN LA PRESIÓN INTRAOCULAR EN
COMPARACIÓN CON OTROS AGENTES ANESTÉSICOS**

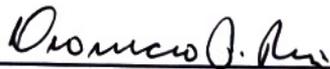
Aprobación de la tesis:



Dr. Jibrán Mohamed Noriega
Profesor del Departamento de Oftalmología
Director de Tesis e Investigador Principal



Dra. Marissa Lizeth Fernández de Luna
Profesora del Departamento de Oftalmología
Co-director de tesis



Dr. med. Dionicio Palacios Ríos
Jefe del Departamento de Anestesiología
Co-director de tesis



Dra. Norma Guadalupe López Cabrera
Profesora del Departamento de Anestesiología
Co-director de tesis



Dr. med. Jesús Mohamed Hamsho
Jefe del Departamento de Oftalmología
Co-director de tesis



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

Con especial dedicatoria a mis padres María Carmen Lorenzo Luna y Fernando Guerra Escott, que todos mis logros también sean suyos.

A mis hermanos Maryfer, Lizangela y Martín que siempre tuve su apoyo, gracias por darme sus consejos cuando más los he necesitado y por darme ánimo.

A Mayra, que sin ella todo hubiera sido mucho más difícil, gracias por el apoyo diario y por estar ahí en cada obstáculo.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Med. Jesús Mohamed por abrirme las puertas de su casa y por el apoyo que me brindó durante la residencia.

A mi director de Tesis el Dr. Jibrán Mohamed Noriega, siempre apoyándome a lo largo del desarrollo de la tesis y de estos 3 años durante la residencia, dándose el tiempo de ayudarme a crecer personal y profesionalmente.

A los profesores: Dr. Med. Karim Mohamed. Dr. Fernando Morales Wong, Dr. Gerardo González, Dr. Med. Jesús González, Dr. Gerardo Villarreal, Dr. Edgar Cuervo, Dr. Med. Alejandro Martínez, Dr. Med. Martín César Fernández, Dra. Marissa Fernández de Luna, Dr. Med. Ezequiel Treviño, Dr. Med. Hugo Treviño y a la Dra. Sandra Treviño

A mis co-R, David, Iván, José y Aldo por acompañarme en este camino y por el apoyo que nos brindamos durante estos 3 años.

A mis compañeros de residencia Karen, Antonio, Rolando, Alex y Ale, Paola, Mariela, Guillermo, Enrique y Eline por todo el aprendizaje juntos.

A toda la familia de Oftalmología: Rosy, Adri, Laurita, Perla, Karina, Rosy, Mimí, José Luis, Paloma, Lupita y Polo, Teresita, Juanita, Meli, Don Pilar, Elenita, Pitalú, Yarezi

ÍNDICE

Capítulo I	8
1. Resumen	8
Capítulo II	9
2. Introducción	9
2.1 Antecedentes	10
2.2 Justificación y Originalidad	14
Capítulo III	15
3. Hipótesis de trabajo	15
Capítulo IV	15
4. Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos secundarios	15
Capítulo V	16
5. Material y métodos	16
A) Diseño metodológico del estudio	16
B) Tipo de estudio	16
B) Población de estudio	16
C) Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	16
E) Descripción del diseño	17
F) Definir el evento de interés y diferentes variables	21
G) Categorización de pacientes	21
H) Tamaño de la muestra	22
Capítulo VI	23
6. Resultados	23
Capítulo VII	39
7. Discusión	39
Capítulo VIII	44
8. Conclusión	44
Capítulo IX	45
9. Anexos	45
Flujograma	45
Hojas de trabajo que se usaron durante la investigación	46

Capítulo X	57
Bibliografía.....	57
Capítulo XI	60
Resumen Autobiográfico	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características clínicas y demográficas de los pacientes	23
Tabla 2: Diagnósticos prequirúrgicos de los pacientes.....	24
Tabla 3: Diferencia de PIO premedicación y 1º dosis de dexmedetomidina.....	25
Tabla 4: Diferencia de PIO premedicación y 1º dosis de dexmedetomidina ambos ojos	26
Tabla 5: Diferencia de PIO Premedicación y con sevoflurano	27
Tabla 6: Diferencia de PIO premedicación y sevoflurano ambos ojos	28
Tabla 7: Diferencia de PIO 1º dosis de Dexmedetomidina y con Sevoflurano	30
Tabla 8: Diferencia de PIO dexmedetomidina 1 y sevoflurano ambos ojos	31
Tabla 9: Diferencia de PIO con ketamina y sevoflurano	32
Tabla 10: Diferencia de PIO ketamina y sevoflurano ambos ojos	33
Tabla 11: Diferencia de PIO 1º Dexmedetomidina y 10 minutos después.....	34
Tabla 12: Diferencia de PIO 1º Dexmedetomidina y 10 minutos después ambos ojos.....	34
Tabla 13: Diferencia de PIO con sevoflurano y 10 minutos después	35
Tabla 14: Diferencia de PIO con sevoflurano y 10 minutos después ambos ojos	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de dispersión de PIO Premedicación-Dexmedetomidina1 OD	26
Figura 2: Gráfico de dispersión de PIO Premedicación-Dexmedetomidina1 OS	26
Figura 3: Gráfico de dispersión de PIO Premedicación-Sevoflurano OD	28
Figura 4: Gráfico de dispersión de PIO Premedicación-Sevoflurano 1 OS	28
Figura 5: Gráfico de dispersión de PIO Dexmedetomidina 1-Sevoflurano OD	30
Figura 6: Gráfico de dispersión de PIO Dexmedetomidina 1-Sevoflurano OS	30
Figura 7: Gráfico de dispersión de PIO Ketamina-Sevoflurano OD	32
Figura 8: Gráfico de dispersión de PIO Ketamina-Sevoflurano 1 OS	32

Lista de Abreviaturas

AO: Ambos ojos

AV: Agudeza visual

EBAG: Exploración bajo anestesia general

FDA: Food and Drug Administration

GABA: gamma-Aminobutyric acid

IV: Intravenosa

NMDA: N-metil-D-aspartato

OD: Ojo derecho

OS: Ojo izquierdo

OUF: Ojo único funcional

PIO: Presión Intraocular

SD: Desviación Estándar

Capítulo I

1. Resumen

Fernando Guerra Lorenzo

Fecha de Obtención de Grado:

Febrero, 2022

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Medicina

Título del estudio: Efecto de la dexmedetomidina en la presión intraocular en comparación con otros agentes anestésicos

Número de páginas: 60

Candidato para el grado de
Especialidad en Oftalmología

Propósito, Objetivo y Método del Estudio: Estudio prospectivo, observacional, descriptivo y transversal, en donde se incluyen a todos los pacientes que requieran cualquier procedimiento quirúrgico con anestesia general en la clínica de oftalmología pediátrica y estrabismo, con el objetivo de conocer cómo afectan a la presión intraocular (PIO) diferentes fármacos utilizados para la sedación y/o anestesia general (dexmedetomidina, ketamina y sevoflurano). Se compara la PIO previa y posterior a la aplicación de estos fármacos.

Resultados: Se incluyeron un total de 35 pacientes, con 68 ojos analizados. A 20 pacientes (38 ojos) se les pudo tomar la PIO antes y después del uso de dexmedetomidina. A 20 pacientes (38 ojos) se les pudo tomar la PIO sin fármacos y después de sevoflurano. A 20 pacientes (38 ojos) se les pudo tomar la PIO con dexmedetomidina y sevoflurano. A 9 pacientes (17 ojos) se les pudo tomar la PIO con ketamina y sevoflurano. La PIO media (SD) fue de 13.0 mmHg (3.8) y 12.9 mmHg (3.0) sin medicación y con dexmedetomidina, respectivamente. La diferencia de la PIO media entre las dos mediciones fue de 0.05 (95%CI -1.1 - 1.2; $P < 0.925$) equivalente a 3.8%.

La PIO media (SD) fue de 13.2 mmHg (3.1) y 9.6 mmHg (2.8) con dexmedetomidina y con sevoflurano, respectivamente. La diferencia de la PIO media entre las dos mediciones fue de 3.7 (95%CI 2.5 - 4.9.; $P < 0.001$) equivalente a 27.6%. Sólo se logró mantener una sedación suficiente para la toma de PIO en 2 (13.3%) pacientes de los no cooperadores con dexmedetomidina, pero al agregar ketamina al protocolo de sedación se logró tomar la PIO en 14 (93.3%) de pacientes no cooperadores.

Conclusiones y Contribuciones: La dexmedetomidina baja en menor medida la PIO en comparación con el sevoflurano, pero no demostró una buena sedación para toma de PIO, que si se logró con ketamina, aún con menor disminución de la PIO que con sevoflurano, por lo que este estudio puede abrir camino a un segundo protocolo combinando la dexmedetomidina y la ketamina en una nebulización y así poder obtener un valor más cercano de la PIO en la vigilia del paciente no cooperador y así poder conseguir un tratamiento más óptimo en la población pediátrica.

Dr. Jibrán Mohamed Noriega
Profesor del Departamento de Oftalmología
Director de Tesis

Capítulo II

2. Introducción

En pacientes pediátricos conscientes, no cooperadores, para lograr una exploración oftalmológica adecuada, para un diagnóstico correcto y un consecuente tratamiento efectivo, se requiere una exploración bajo anestesia general. Durante esta, se revisan diferentes parámetros, desde la exploración macroscópica, hasta la revisión con lámpara de hendidura, además de que se miden diferentes características, como el diámetro corneal, paquimetría, retinoscopía y toma de presión intraocular (PIO). Esta última es de suma importancia, debido a que es la que muestra variación con los diferentes sedantes y anestésicos que se utilizan actualmente, con una tendencia a la baja, y en pacientes en quienes lo que más interesa es la medición de la PIO, por ejemplo, en pacientes con sospecha de glaucoma en alguna de sus diferentes clasificaciones, esta variación no sería representativa de la PIO cuando está despierto y por lo tanto, la infraestimaría, con lo cual el paciente no recibiría un tratamiento adecuado.

Existen varios esquemas para la anestesia en sus diferentes tipos, así como para la sedación en sus distintos grados de profundidad para su aplicación en pacientes pediátricos. Sin embargo, estos esquemas de uso convencional suelen afectar la PIO reduciéndola considerablemente, repercutiendo así en el diagnóstico y tratamiento del paciente afectado. Es por esta razón que este estudio comparó la dexmedetomidina, un agonista α -adrenérgico, con los esquemas utilizados actualmente y su efecto en la PIO, esperando que el fármaco antes mencionado no la reduzca o lo haga en menor proporción a los fármacos utilizados más frecuentemente.

2.1 Antecedentes

La anestesia general se puede definir como la depresión fármaco-inducida y reversible del sistema nervioso central que resulta en la pérdida de respuesta y la percepción de todo estímulo externo que incluye la amnesia, la inconsciencia, inmovilidad, analgesia y atenuación de las respuestas neurovegetativas a estímulos nocivos¹.

La evaluación oftalmológica bajo anestesia se realiza con el fin de diagnosticar diferentes patologías. Esta tiene que ser realizada en pacientes que no toleran la examinación oftalmológica completa en el escenario de un consultorio oftalmológico. Los pacientes pediátricos, debido a su edad, y los pacientes adultos con un importante retraso psicomotor son los candidatos a este tipo de exploración, en la cual se examina al estar en un periodo de anestesia general o sedación en un quirófano².

La PIO es esencial para mantener las propiedades refractivas del ojo, y se define como la presión ejercida por el contenido del ojo en sus paredes. Un incremento de la PIO reduce la perfusión de las estructuras del ojo de manera lineal².

Entre las diferentes variables que son observadas y medidas, la presión intraocular (PIO) es la que más variabilidad muestra. Fisiológicamente tiene fluctuaciones circadianas y diferentes elementos tienen influencia en ésta. La PIO normal es de 15 +/- 5 mmHg. La más baja se encuentra en la noche, cuando la producción de humor acuoso es menor³.

Entre los diferentes factores que afectan la PIO se encuentran las influencias neuronales, la tasa de producción de humor acuoso, la presión venosa episcleral, y el flujo de la coroides.

- a) Influencia neuronal. El sistema nervioso central afecta la PIO a través de la regulación neurogénica del tono de los músculos extraoculares. Aumento en el tono de los músculos, incrementará la PIO³.
- b) El balance entre la producción de humor acuoso y el flujo de salida es el mayor regulador de la PIO³.
- c) Volumen y flujo de la coroides. La retina es uno de los tejidos metabólicamente más activos del cuerpo.

- d) Un aumento en la presión venosa episcleral disminuirá el flujo de salida del humor acuoso y aumentará la PIO.

Todos estos factores pueden ser afectados por los agentes anestésicos.

La correcta medición de la presión intraocular es fundamental para el diagnóstico de glaucoma en niños. El tonómetro de Goldman es el “*Gold Standard*” para esta medida. Este se basa en el principio de Imbert-Fick, el cual establece que la presión dentro de una esfera es igual a la fuerza necesaria para aplanar su superficie, dividida sobre el área aplanada ⁴. Sin embargo, su uso no siempre es factible en niños por su falta de cooperación, asociado con la incomodidad del contacto, mientras el paciente se encuentra sentado. El tonómetro Perkins, funciona bajo el mismo principio, pero éste puede utilizarse cuando el paciente no puede ser explorado en una lámpara de hendidura, y sin importar si el paciente se encuentra sentado o en posición supina ⁵. Otro dispositivo que se puede utilizar para medir la PIO en pacientes en posición supina, es el tonómetro de Schiötz, el cual determina la cantidad de indentación corneal, producida por un peso conocido⁴. Lo ideal en la medición de la PIO bajo anestesia, es que refleje la que el paciente tiene cuando está despierto.

La mayoría de los agentes anestésicos y sedantes son conocidos por bajar la PIO, por lo que se debería manejar con especial atención cuando el propósito primario es la toma de ésta, debido a que podría enmascarar una PIO alta y retrasar el tratamiento. Este efecto es dependiente del agente utilizado. Por tal motivo muchos anestesiólogos optan por usar ketamina, la cual es de los pocos anestésicos que no la reducen, incluso se ha descrito que la aumenta, sin embargo, otros deciden no usarla por el aumento en las secreciones traqueobronquiales ⁶.

Existen una gran variedad de fármacos usados durante la exploración bajo anestesia, entre los cuales se encuentran los agentes inhalados, propofol, tiopental, ketamina, etomidato y derivados, midazolam, hidrato de cloral, opioides, bloqueadores neuromusculares, entre otros ⁵.

La mayoría de los pacientes pediátricos que se someten a una valoración bajo anestesia tiene bajo riesgo anestésico y se manejan de manera ambulatoria.

La medicación preanestésica que se utiliza es con el fin de contrarrestar los efectos indeseables derivados de la anestesia o del acto quirúrgico, al mismo tiempo alivia ansiedad e induce sedación ⁷. Para esto, se utilizan comúnmente los benzodiazepinas, como el midazolam. Se pueden utilizar diferentes rutas, como la oral, parenteral e intranasal con efectos similares. ⁸

Agentes inhalados

Los dos agentes más utilizados son el desflurano y el sevoflurano comúnmente en las fases de inducción y de mantenimiento, casi siempre antes de tener un acceso venoso. El sevoflurano es un gas dentro de los agentes inhalados de elección en la inducción anestésica con máscara en pacientes pediátricos ⁹. Está descrito que disminuye la PIO al disminuir la producción de humor acuoso, aumentar su salida y relajar los músculos extraoculares. Pueden bajar la PIO hasta en un 40% ¹⁰. Los principales efectos de los agentes inhalados son la depresión respiratoria, la disminución de la presión arterial, y en casos donde estos se convierten en eventos adversos pueden ocasionar hipotensión, arritmias e hipertermia maligna si el paciente tiene características físicas o genéticas que lo predispongan a estas respuestas.

Propofol

Es un sedante no barbitúrico IV de acción rápida que disminuye la PIO en un 40% cuando es utilizado, con eventos adversos similares al sevoflurano ¹¹.

Ketamina

Es ampliamente utilizada por ser un efectivo agente que provee amnesia, analgesia, ansiólisis y sedación, sin provocar depresión respiratoria e hipotensión¹². Es uno de los pocos fármacos usados durante la anestesia general que no disminuye la PIO, por lo contrario, parece aumentarla, pero no de manera clínicamente significativa¹³.

Benzodiazepinas

El midazolam es uno de los más usados como medicación preanestesia, con efecto sedante y ansiolítico, es de inicio rápido vía IV (2 minutos). Se ha descrito que disminuye la PIO, sin embargo, es segura y bien tolerada para medir la PIO en niños ⁸.

Hidrato de cloral

Es un agente con función hipnótica que se usa en niños, sin embargo, se ha disminuido su uso por el perfil de seguridad bajo que causa hipoventilación, apnea y bradicardia. Se ha demostrado que el hidrato de cloral reduce la PIO ¹⁴.

Bloqueadores neuromusculares

La succinilcolina (relajante neuromuscular despolarizante) aumenta la PIO de manera significativa. Se ha descrito un aumento de 10 mmHg a los 10 minutos de la administración ¹⁵. Los agentes no despolarizantes pueden disminuir la presión intraocular, al relajar los músculos intraoculares, sin embargo, este efecto no es clínicamente significativo ⁵.

Dexmedetomidina

Es un agonista de los receptores α_2 con efectos sedantes, ansiolíticos, simpaticolíticos y analgésicos con una depresión respiratoria mínima, ya que no afecta los receptores GABA como el caso de las benzodiazepinas. Activa receptores en el núcleo-coeruleus. Después de su infusión intravenosa, la dexmedetomidina tiene una fase rápida de distribución, con una vida media de unos seis minutos. Ésta sufre una amplia biotransformación en el hígado; se excreta por la orina (95%) y materia fecal (5%).

Una importante característica de la dexmedetomidina, es que el paciente puede ser fácilmente despertado. Los efectos adversos de este fármaco están restringidos a las alteraciones hemodinámicas. Estas incluyen hipotensión y bradicardia. La dexmedetomidina puede usarse vía IV, sin embargo, también puede usarse vía oral y nasal, esta última beneficiosa para pacientes pediátricos poco cooperativos ¹⁶. Una de las propiedades farmacológicas de los α_2 agonistas

es la de disminuir los requerimientos de otros fármacos empleados en la inducción y el mantenimiento anestésico. Esto podría ser explicado por el efecto inhibitorio sobre la transmisión central de tipo noradrenérgico, propia de los α_2 agonistas.

Se ha descrito que a una dosis de 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ vía intranasal es suficiente para la toma de la PIO en pacientes pediátricos ¹⁷

Otro aspecto importante en la atención médica de los pacientes pediátricos es la intervención de los padres. La evidencia indica resultados muy variables, ya que ciertos estudios indican que no hay mayor satisfacción de los padres cuando están presentes durante los procedimientos médicos ¹⁸, mientras que otros demuestran una mayor satisfacción y menor estrés de parte de los padres cuando estos están presentes ¹⁹.

2.2 Justificación y Originalidad

En pacientes con diagnóstico o sospecha de glaucoma, la PIO es el dato más importante que se busca obtener. Sirve para el diagnóstico, la planeación quirúrgica y la evaluación de riesgo de progresión. Un valor alto en la PIO enmascarado por los fármacos sedantes o anestésicos podría retrasar la aplicación del tratamiento adecuado al paciente con riesgo de reducción o pérdida visual. Para dar solución a esta problemática, se propone el uso de la dexmedetomidina, la cual ha sido reportada como un fármaco que no disminuye la PIO, además de una atenuación de los efectos hemodinámicos cuando se usa con otros fármacos como sevoflurano ²⁰. Sin embargo, existe poca información en la literatura acerca del efecto de este anestésico en pacientes pediátricos, por lo que es de interés investigar su efecto.

Por lo tanto, se busca una estrategia anestésica que incluya la dexmedetomidina, la cual permita obtener una evaluación oftalmológica óptima, certera y completa, con la menor cantidad de eventos adversos durante la anestesia y con un rápido despertar para el máximo beneficio del paciente.

Como consecuencia de este estudio, se implementaría el uso de la dexmedetomidina durante las revisiones de PIO en pacientes pediátricos

Capítulo III

3. Hipótesis de trabajo

La dexmedetomidina afecta la PIO en menor medida que el sevoflurano.

Hipótesis nula

La dexmedetomidina no afecta la PIO en menor medida que el sevoflurano.

Capítulo IV

4. Objetivos

Objetivo general

Comparar el efecto de la dexmedetomidina y el sevoflurano en la presión intraocular.

Objetivos secundarios

- Medir el efecto en la PIO de la sedación con dexmedetomidina.
- Comparar el efecto del sevoflurano, ketamina y la dexmedetomidina en la PIO.
- Evaluar la capacidad de la sedación con dexmedetomidina para poder tomar la PIO con tonómetro de Perkins en pacientes pediátricos no cooperadores
- Medir la variación de la PIO en el tiempo durante la anestesia.

- Evaluar el efecto de los padres en la experiencia y cantidad de pacientes no cooperadores para toma de PIO en consultorio en los que se logró tomar la PIO satisfactoriamente bajo sedación
- Conocer la percepción del personal médico del procedimiento que se realizó con la presencia de los padres.
- Conocer la percepción de los padres al estar presente durante el procedimiento.

Capítulo V

5. Material y métodos

A) Diseño metodológico del estudio

- Prospectivo, observacional y descriptivo.

B) Tipo de estudio

- Transversal.

B) Población de estudio

Todos los pacientes que acudan a la clínica de oftalmología pediátrica y estrabismo y necesiten una intervención en el quirófano.

C) Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de Inclusión

Pacientes que requieran sedación y/o anestesia general para cualquier procedimiento oftalmológico que acudan a la Clínica de Oftalmología Pediátrica y

Estrabismo del Departamento de Oftalmología del Hospital Universitario de la UANL.

Criterios de exclusión

- Pacientes con alguna condición que imposibilite la toma de la PIO en ambos ojos.
- Trauma ocular abierto en cualquier ojo.

E) Descripción del diseño

1. Se realizará una visita prequirúrgica, en donde se firmará el consentimiento informado y/o asentimiento para el procedimiento a realizar. Durante esta visita también se realizará una evaluación oftalmológica complementaria a la que ya se ha realizado, de acuerdo con el diagnóstico y edad del paciente y, de ser posible, la toma de la PIO. Después, en esta misma visita, se hará una evaluación completa por el Departamento de Anestesiología para asegurar las condiciones óptimas para la sedación y anestesia.
2. El día del procedimiento, en pacientes que permitieron la toma de la PIO sin sedación en el consultorio se les posicionará en decúbito supino por 10 minutos, en el área de recuperación y se tomará la PIO basal (antes de la medicación) en caso de ser posible con los tonómetros de Perkins y Schiötz. Se tomará la PIO 3 veces con cada tonómetro y se tomará el promedio de cada uno.

2.1 Con el tonómetro de Perkins el explorador no verá la perilla en donde se registra la PIO, otra persona registrará la medición y la pondrá en 0 para que se vuelva a tomar, hasta contar con tres mediciones.

2.2 Con el tonómetro de Schiötz se utilizará con 5.5g y con la pesa de 7.5g, 3 veces.

3. En el grupo de pacientes no cooperadores para tomar la PIO en consultorio, y cuyo objetivo del requerimiento de sedación y/o anestesia sea una exploración rápida, es decir que sólo se requiera toma de presión intraocular, valoración de fondo de ojo y no requerirán de una intervención médica o quirúrgica más invasiva, se hará una aleatorización por medio de la herramienta en línea www.random.org en 2 subgrupos:

3.1. Subgrupo A: Se le pedirá al padre o tutor legal presente del paciente que se quede durante la exploración y esta se realizará en el área de recuperación, el padre podrá participar en el soporte emocional del paciente, hablándole o teniendo contacto con él.

3.2. Subgrupo B: El paciente pasará a quirófano para una exploración, sin el padre o tutor legal presente.

4. Se colocará un pulsioxímetro, monitorización electrocardiográfica y de presión arterial en todos los pacientes antes de la aplicación de cualquier fármaco. Se

reportarán signos vitales basales y después de la aplicación de cada fármaco. Esto se realizará en el área preoperatoria si pertenecen al subgrupo A o en la sala quirúrgica para el subgrupo B.

5. En los pacientes que no se aleatorizarán y no cooperaron para la toma de PIO en el consultorio, se utilizará la dexmedetomidina nebulizada.
6. Si el paciente se deja canalizar sin fármacos previos, se utilizará la vía IV para la administración de la dexmedetomidina a una dosis de 1.00 µg/kg. Si no se deja canalizar, se administrará la dexmedetomidina por medio de nebulizaciones a una dosis de 3.5 µg/kg diluido en 3 ml de solución salina con un flujo de oxígeno de 10-18 litros por minuto por 10 minutos, este será aplicado por el cuidador que se encuentre con el paciente. Para medir la sedación se utilizará la escala modificada de Ramsey, esta se tomará entre los minutos 15 y 20 después de que se inicie la aplicación de la dexmedetomidina. Posterior a esto se tomará la PIO.
7. Al alcanzar una puntuación de 5 en la escala de Ramsey, se pasará al paciente a quirófano o se dejará en área de recuperación según sea el caso, donde se colocará en decúbito supino y 10 minutos después de la administración del fármaco se repetirá la toma de PIO tres veces con cada tonómetro. Si se puede tomar la PIO, se seguirá con el resto del plan quirúrgico

7.1 Durante los minutos 10-20 post-dexmedetomidina se intentará una canalización venosa periférica, si el paciente no se deja canalizar o

tomar la PIO, se aplicará una segunda dosis de dexmedetomidina y, además, se aplicará EMLA (lidocaína y pilocarpina) sobre la piel del vaso que se planea canalizar y se pondrá un parche TEGADERM. A los 15-20 minutos del inicio de la segunda dosis de dexmedetomidina se volverá a medir la sedación con la escala de Ramsey e inmediatamente después se intentará tomar la PIO con el mismo procedimiento.

7.2 Si después de la segunda dosis no es posible tomar la PIO, se canalizará al paciente y se aplicará una dosis IV de ketamina de 1.5 mg/kg. Posteriormente se tomará la PIO en el minuto 1-5 post-aplicación de ketamina y se estará evaluando continuamente la escala de Ramsey hasta alcanzar una puntuación de 5.

8. Si no se puede tomar la PIO con dexmedetomidina o ketamina, o si se requiere anestesia general para la cirugía planeada, se administrará sevoflurano con una mascarilla al 5% por un minuto hasta que el paciente esté en plano anestésico y se tomará la PIO mientras se ventila al paciente con una mascarilla (retirándola al momento de realizar la toma de la PIO). Si el paciente pertenece al subgrupo A, en este paso se pasará a quirófano, antes de lo mencionado en este punto y el padre podrá permanecer en la sala de espera.

8.1. Después de la última toma de PIO con el tonómetro de Schiötz durante el efecto del último medicamento utilizado, se volverá a medir la PIO en cada ojo 10 minutos después pero solo con el tonómetro de Perkins (3 veces), para valorar la PIO en el tiempo.

9. Después de todo el procedimiento planeado para cada paciente se medirá el tiempo de recuperación que tarde en despertar por medio de la escala de Aldrete y los eventos adversos presentados, se le hará una serie de preguntas al padre que estará presente, así como al oftalmólogo y anesthesiólogo encargado del procedimiento. Será un cuestionario por paciente y se aplicará en las siguientes dos horas posteriores al procedimiento. Así mismo, se medirá el tiempo que el paciente o los tutores legales del mismo (cuando aplique) decidan retirarse del sitio. Dependiendo de los fármacos utilizados, será la cantidad de tomas que se harán, de ser posible se harán 9 tomas basales y 9 tomas con cada fármaco utilizado y tres tomas más 10 minutos después de la toma #9 del último fármaco que se administre, se calculan un total entre 9 y 30 mediciones por cada ojo en total.

F) Definir el evento de interés y diferentes variables

Medir el efecto de la dexmedetomidina en la PIO y compararla con el efecto de la ketamina y el sevoflurano. Así mismo conocer la capacidad de sedación que tienen estos fármacos, su efecto en los signos vitales y el tiempo que tardan los pacientes en recuperarse y darse de alta.

G) Categorización de pacientes

Los pacientes se dividieron en aquellos cooperadores para la toma de PIO en el consultorio y los no cooperadores para lo mismo, así como la presencia y ausencia del padre o madre durante el procedimiento planeado en el quirófano.

H) Tamaño de la muestra

Para la hipótesis principal, con el programa G-power se calculó un tamaño de muestra de 17 pacientes a los que se les tomará la PIO con dexmedetomidina y luego con sevoflurano. Asumiendo que la diferencia entre la PIO con sevoflurano y dexmedetomidina será del 20%.

Capítulo VI

6. Resultados

Durante el periodo de estudio se evaluaron un total de 35 pacientes, con un total de 68 ojos, dos pacientes con un solo ojo cada uno por enucleación. Los 35 pacientes (100%) que entraron al estudio necesitaban algún procedimiento quirúrgico además de la toma de PIO y requirieron anestesia general al final. Entre los participantes se encontraban 24 (68.6%) hombres y 11 (31.4%) mujeres. La mediana de edad fue de 6 con un rango intercuartílico de 8.5 (**Tabla 1**). El diagnóstico prequirúrgico más frecuente fue el de estrabismo con 14 pacientes (40%) (**Tabla 2**).

Tabla1. Características demográficas		
Edad		
N	35	
Media (desviación estándar)	8.4 (7.7)	
Mediana (rango intercuartílico)	6 (8.0)	
Cuartiles	25	3.0
	50	6.0
	75	11.0
Género		
	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	11	31.4%
Masculino	24	68.6%
Total	35	100%

Tabla 2. Diagnósticos prequirúrgicos

Diagnostico prequirúrgico	Procedimiento planeado
Exotropia con patrón en V	Retro inserción de ambos rectos laterales y anteroinferoinserción de ambos oblicuos inferiores
Endotropia congénita	Retroinserción de ambos rectos mediales
Endotropia adquirida	Retroinserción de ambos rectos mediales
Endotropia adquirida	Retroinserción de ambos rectos laterales
Endotropia congénita	Retroinserción de ambos rectos laterales
Exotropia básica	Retroinserción de ambos rectos laterales
Exotropia descompensada	Retroinserción de ambos rectos laterales
Exotropia adquirida	Retroinserción y resección de rectos laterales
Exotropia básica	Retroinserción de ambos rectos laterales
Exotropia adquirida	Retroinserción de recto medial y resección del recto lateral en ojo derecho
Exotropia residual con patrón X	Exploración y debilitamiento + reforzamiento de ambos rectos mediales y ambos rectos laterales
Exotropia básica	Retro inserción de ambos rectos laterales
Desviación horizontal disociada con patrón en V	Retroinfrainserción de ambos rectos laterales y anteroinferoinserción de ambos oblicuos inferiores
Exotropia residual	Retroinserción de recto medial y resección del recto lateral en ojo derecho
Antecedente de herida ocular penetrante	Exploración bajo anestesia general y retiro de puntos
Herida ocular penetrante y afaquia	Colocación de lente intraocular en surco y retiro de silicón
Herida ocular penetrante y afaquia	Exploración bajo anestesia general y retiro de silicón
Antecedente de herida ocular penetrante y ambliopía profunda	Exploración bajo anestesia general y retiro de punto en ojo derecho
Antecedente de herida ocular penetrante	Colocación de Lente intraocular en surco y sinequiolisis
Catarata	Irrigación/Aspiración de catarata y colocación de lente intraocular
Catarata en ojo derecho	Irrigación/Aspiración de catarata y colocación de lente intraocular
Catarata congénita	Exploración bajo anestesia general e Irrigación/Aspiración de catarata y colocación de lente intraocular
Catarata	Irrigación/Aspiración de catarata y colocación de lente intraocular
Catarata congénita	Exploración bajo anestesia general e Irrigación/Aspiración de catarata y colocación de lente intraocular
Catarata congénita	Exploración bajo anestesia general e Irrigación/Aspiración de catarata y colocación de lente intraocular
Catarata congénita	Exploración bajo anestesia general e Irrigación/Aspiración de catarata y colocación de lente intraocular
Catarata congénita	Exploración bajo anestesia general e Irrigación/Aspiración de catarata y colocación de lente intraocular
Glaucoma congénito	Exploración bajo anestesia general
Glaucoma congénito primario	Exploración bajo anestesia general y trabeculotomía en ojo izquierdo
Glaucoma pediátrico	Exploración bajo anestesia general
Glaucoma congénito	Exploración bajo anestesia general
Ojo único funcional y glaucoma juvenil	Colocación de implante de baerveldt
Disgenesia de segmento anterior bilateral	Exploración bajo anestesia general y ciclodiodoablación
Iris bombé	Iridectomía
Retinoblastoma unilateral/antecedente de enucleación en ojo izquierdo	Exploración bajo anestesia general
Quemadura química	Exploración bajo anestesia general

En 20 OD y 18 OS se logró tomar la PIO previo a la aplicación de la primera dosis de dexmedetomidina. La media (SD) de PIO del ojo derecho sin medicación fue de 13 mmHg (3.7) y con una dosis de dexmedetomidina fue de 12.5 mmHg (3.0) con una diferencia de medias (95%CI) de 0.5 (-0.7-1.7) equivalente a 3.8%. La media (SD) de la PIO del ojo izquierdo sin medicación fue de 13.0 mmHg (4.0) y con una dosis de dexmedetomidina fue de 13.4 mmHg (3.0) con una diferencia de medias (95%CI) de -0.4 (-2.4 – 1.5) mmHg equivalente a 3.0% (Tabla 3) (Figura 1 y 2).

Se realizó un análisis incluyendo todos los ojos en los cuales se pudo tomar la PIO sin medicación y con una dosis de dexmedetomidina, se incluyeron 38 ojos en total. La PIO media (SD) de todos los ojos sin medicación fue de 13 mmHg (3.8) y con una dosis de dexmedetomidina fue de 12.9 mmHg (3.0) con una diferencia de medias (95%CI) de 0.05 (-1.1-1.2) equivalente a 0.3% y un valor de p de 0.925 (tabla 4).

Tabla 3: Diferencia de PIO Premedicación y 1º dosis de dexmedetomidina					
Estadística de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	
Ojo derecho	PIO Premedicación	13.0	20	3.7	
	PIO Dexmedetomidina 1	12.5	20	3.0	
Ojo izquierdo	PIO Premedicación	13.0	18	4.0	
	PIO Dexmedetomidina 1	13.4	18	3.0	
Prueba de muestras emparejadas					
Diferencias emparejadas					
		Media (95%CI)	Desviación estándar	Media de Diferencia	Valor de P
Ojo derecho	PIO Premedicación vs PIO Dexmedetomidina 1	0.5 (-0.7-1.7)	2.7	3.8%	.425
Ojo izquierdo	PIO Premedicación vs PIO Dexmedetomidina 1	-0.4 (-2.4-1.5)	4.0	3.1%	.650

Figura 1. Grafico de dispersión PIO Premedicación-Dexmedetomidina OD

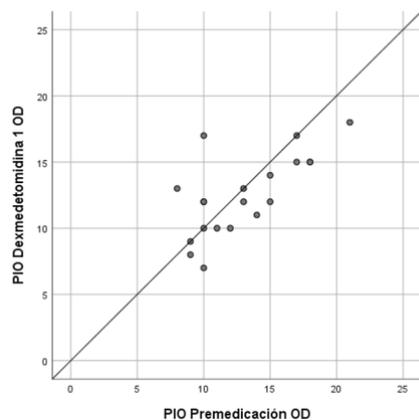


Figura 2. Gráfico de dispersión PIO Premedicación-Dexmedetomidina 1 OS

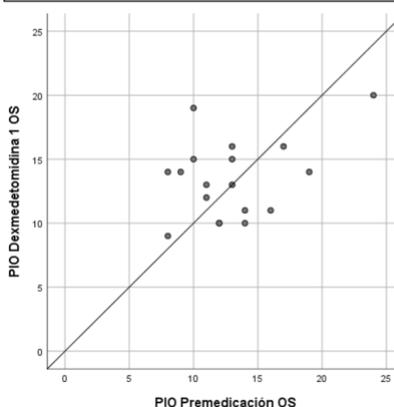


Tabla 4: Diferencia de PIO premedicación y 1º dosis de dexmedetomidina ambos ojos

Estadística de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar
PIO Premedicación	13.0	38	3.8
PIO Dexmedetomidina 1	12.9	38	3.1

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

	Media (95%CI)	Desviación estándar	Media de diferencia	Valor de P
PIO Premedicación vs PIO Dexmedetomidina 1	0.05 (-1.0-1.2)	3.4	0.3%	.925

En 19 OD y 18 OS se logró toma tomar la PIO sin ningún medicamento previo y posteriormente con sevoflurano. La media (SD) de PIO del ojo derecho sin medicación fue de 13.1 mmHg (3.7) y con sevoflurano fue de 9.0 mmHg (2.6) con una diferencia de medias (95%CI) de 4.1 (2.2 - 5.9) equivalente a 31.3% y una SD

de +/- 3.8. La media (SD) de la PIO del ojo izquierdo sin medicación fue de 13.8 mmHg (5.5) y con sevoflurano fue de 11.0 mmHg (5.3) con una diferencia de medias (95%CI) de 2.8 (0.6 – 5.1) mmHg equivalente a 20.2%. (Tabla 5) (Figura 3 y 4).

Se realizó un análisis incluyendo todos los ojos en los cuales se pudo tomar la PIO sin medicación y con sevoflurano, se incluyeron 37 ojos en total. La PIO media (SD) sin medicación fue de 13.5 mmHg (4.6) y con sevoflurano fue de 10.0 mmHg (4.2) con una diferencia de medias (95%CI) de 3.5 (2.1-4.9) equivalente a 26.0% y un valor de $p < 0.001$ (tabla 6).

Tabla 5: Diferencia de PIO Premedicación y con sevoflurano					
Estadística de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	
Ojo derecho	PIO Premedicación	13.2	19	3.7	
	PIO Sevoflurano	9.0	19	2.6	
Ojo izquierdo	PIO Premedicación	13.9	18	5.5	
	PIO Sevoflurano	11.0	18	5.3	
Prueba de muestras emparejadas					
Diferencias emparejadas					
		Media (95%CI)	Desviación	Diferencia	Valor de P
Ojo derecho	PIO Premedicación 1 vs PIO Sevoflurano	4.1 (2.2-5.9)	3.8	31.9%	<0.001
Ojo izquierdo	PIO Premedicación vs PIO Sevoflurano	2.8(0.6-5.1)	4.5	20.2%	0.015

Figura 3. Gráfico de dispersión PIO Premedicación-Sevoflurano OD

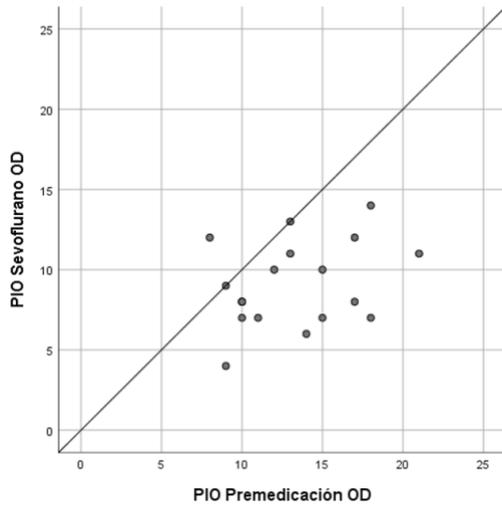


Figura 4. Gráfico de dispersión PIO Premedicación-Sevoflurano OS

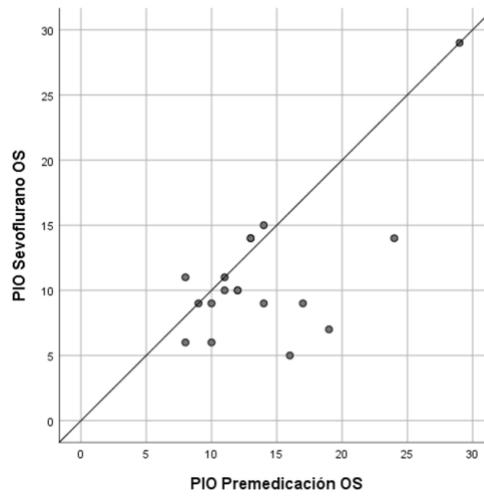


Tabla 6: Diferencia de PIO premedicación y sevoflurano ambos ojos

Estadística de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar
PIO Premedicación	13.5	37	4.6
PIO Sevoflurano	10.0	37	4.2

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

	Media (95%CI)	Desviación estándar	Media de diferencia	Valor de p
PIO Premedicación vs PIO Sevoflurano	3.5 (2.1-4.8)	4.1	25.9%	<0.001

En 20 OD y 18 OS se logró toma tomar la PIO con una dosis de dexmedetomidina y con sevoflurano. La media (SD) de PIO del ojo derecho con una dosis de dexmedetomidina fue de 12.8 mmHg (3.0) y con sevoflurano fue de 9.2 mmHg (2.6) con una diferencia de medias (95%CI) de 3.6 (2.1 - 5.0) equivalente a 26.1% y una SD de +/- 3.1 y una $P < 0.001$. La media (SD) de la PIO del ojo izquierdo con una dosis de dexmedetomidina fue de 13.6 mmHg (3.1) y con sevoflurano fue de 9.9 mmHg (2.9) con una diferencia de medias (95%CI) de 3.7 (1.6 – 5.8) mmHg equivalente a 27.9% y una SD de +/- 4.1 y una $P 0.002$ (Tabla 7) (Figura 5 y 6).

Se realizó un análisis incluyendo todos los ojos en los cuales se pudo tomar la PIO con dexmedetomidina y con sevoflurano, se incluyeron 38 ojos en total. La PIO media (SD) con dexmedetomidina fue de 13.2 mmHg (3.1) y con sevoflurano fue de 9.5 mmHg (2.7) con una diferencia de medias (95%CI) de 3.6 (2.5-4.9) equivalente a 27.6% y un valor de $p < 0.001$ (Tabla 8)

Tabla 7: Diferencia de PIO 1º dosis de Dexmedetomidina y con Sevoflurano

Estadística de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar
Ojo derecho	PIO Dexmedetomidina	12.8	20	3.0
	PIO Sevoflurano	9.2	20	2.6
Ojo izquierdo	PIO Dexmedetomidina	13.6	18	3.1
	PIO Sevoflurano	9.9	18	2.9

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

		Media (95%CI)	Desviación	Diferencia	Valor de p
Ojo derecho	PIO Dexmedetomidina vs PIO Sevoflurano	3.6 (2.1-5.0)	3.1	28.1%	<0.001
Ojo izquierdo	PIO Dexmedetomidina vs PIO Sevoflurano	3.7(1.6-5.8)	4.1	27.2%	0.002

Figura 5. Gráfico de dispersión PIO Dexmedetomidina-Sevoflurano OD

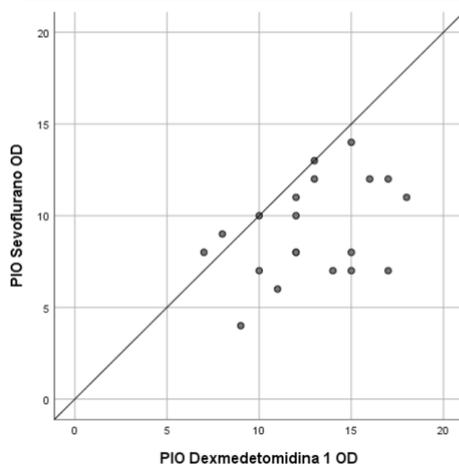


Figura 6. Gráfico de dispersión PIO Dexmedetomidina-Sevoflurano OS

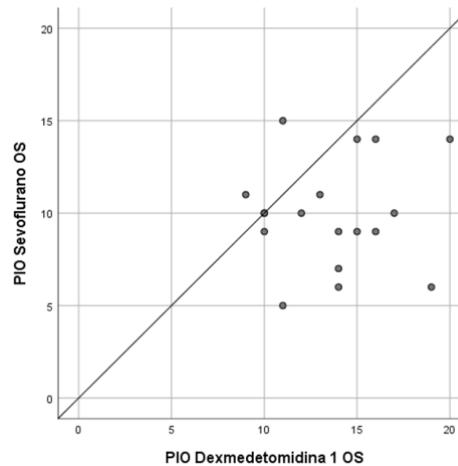


Tabla 8: Diferencia de PIO dexmedetomidina 1 y sevoflurano ambos ojos				
Estadística de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	
PIO Dexmedetomidina 1	13.2	38	3.1	
PIO Sevoflurano	9.5	38	2.7	
Prueba de muestras emparejadas				
Diferencias emparejadas				
	Media (95%CI)	Desviación estándar	Media de diferencia	Valor de p
PIO Dexmedetomidina 1 vs PIO Sevoflurano	3.6 (2.5-4.9)	3.6	27.6%	<0.001

En 9 OD y 8 OS se logró toma tomar la PIO con ketamina y con sevoflurano. La media (SD) de PIO del ojo derecho con ketamina fue de 14.1 mmHg (5.0) y con sevoflurano fue de 9.0 mmHg (3.5) con una diferencia de medias (95%CI) de 5.1 (2.9 - 7.2) equivalente a 36.1% y una SD de +/- 2.7 y una P de 0.001. La media (SD) de la PIO del ojo izquierdo con ketamina fue de 18.1 mmHg (13.1) y con sevoflurano fue de 13.1 mmHg (10.5) con una diferencia de medias (95%CI) de 5.0 (0.4 – 9.6) mmHg equivalente a 27.6% y una P 0.038 (Tabla 9) (Figura 7 y 8). Se realizó un análisis incluyendo todos los ojos en los cuales se pudo tomar la PIO con ketamina y con sevoflurano, se incluyeron 17 ojos en total. La PIO media (SD) con ketamina fue de 16.0 mmHg (10.0) y con sevoflurano fue de 10.9 mmHg (7.7) con una diferencia de medias (95%CI) de 5.1 (2.9-7.2) equivalente a 31.5% y un valor de p <0.001 (Tabla 8)

Tabla 9: Diferencia de PIO con ketamina y sevoflurano

Estadística de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar
Ojo derecho	PIO Ketamina	14.1	9	5.0
	PIO Sevoflurano	9	9	3.5
Ojo izquierdo	PIO Ketamina	18.1	8	13.7
	PIO Sevoflurano	13.1	8	10.5

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

		Media (95% CI)	Desviación	Diferencia	Valor de p
Ojo derecho	PIO Ketamina vs PIO Sevoflurano	5.1 (2.9-7.2)	2.7	36.1 %	.001
Ojo izquierdo	PIO Ketamina vs PIO Sevoflurano	5 (0.3-9.6)	5.5	27.6 %	.038

Figura 7. Gráfico de dispersión PIO Ketamina-Sevoflurano OD

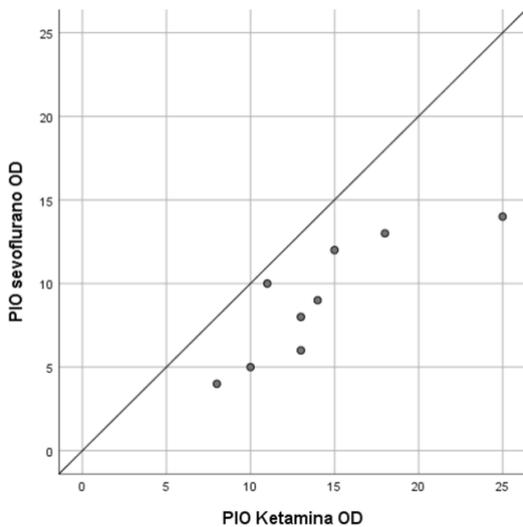


Figura 8. Gráfico de dispersión PIO Ketamina-Sevoflurano OS

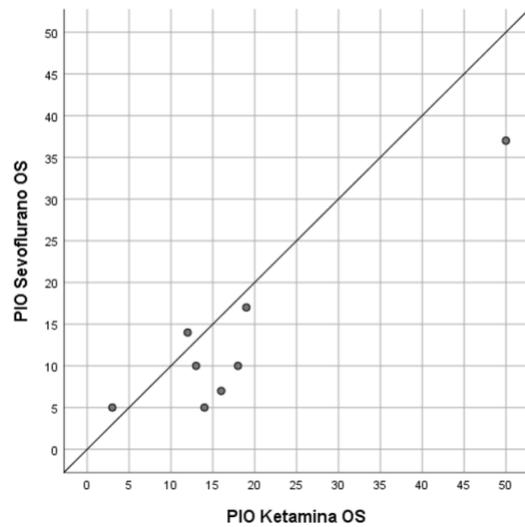


Tabla 10: Diferencia de PIO ketamina y sevoflurano ambos ojos

Estadística de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	
PIO Ketamina	16.0	17	10.0	
PIO Sevoflurano	10.9	17	7.7	
Prueba de muestras emparejadas				
Diferencias emparejadas				
	Media (95%CI)	Desviación estándar	Media de diferencia	Valor de p
PIO Ketamina vs PIO Sevoflurano	5.0 (2.9-7.1)	4.1	31.6%	<0.001

En 10 OD y 9 OS se logró toma tomar la PIO con una dosis de dexmedetomidina y 10 minutos después para valorar si esta cambiaba con el tiempo. La media de PIO del ojo derecho con una dosis de dexmedetomidina fue de 12.1 mmHg (SD +/- 2.7) y 10 minutos después fue de 11.3 mmHg (SD +/- 3.3) con una diferencia de medias (95%CI) de 0.8 (-1.4-3.0) equivalente a 7%, con una p 0.44. La media de la PIO del ojo izquierdo con una dosis de dexmedetomidina fue de 13.5 mmHg (SD +/- 2.6) y 10 minutos después fue de 11.1 mmHg (SD +/-3.5) con una diferencia de medias (95%CI) de 2.4 (0.15 – 4.7) mmHg equivalente a 17.7%, con una p 0.038 (tabla 11).

Se realizó un análisis incluyendo todos los ojos en los cuales se pudo tomar la PIO con 1 dosis de dexmedetomidina y 10 minutos después, se obtuvieron 19 ojos en total. La PIO media (SD) con dexmedetomidina fue de 12.8 mmHg (2.7) y 10

minutos después fue de 11.2 mmHg (3.3) con una diferencia de medias (95%CI) de 1.6 (0.1-3.1) equivalente a 12.2% y un valor de p 0.040 (tabla 12).

Tabla 11: Diferencia de PIO 1º Dexmedetomidina y 10 minutos después

Estadística de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	
Ojo derecho	PIO 1º dosis de dexmedetomidina	12.1	10	2,7	
	PIO 10 minutos después	11.3	10	3.3	
Ojo izquierdo	PIO 1º dosis de dexmedetomidina	13.6	9	2.6	
	PIO 10 minutos después	11.1	9	3.5	
Prueba de muestras emparejadas					
Diferencias emparejadas					
		Media (95%CI)	Desviación	Diferencia	Valor de p
Ojo derecho	PIO 1º dosis de dexmedetomidina vs PIO 10 minutos después	0.8 (-1.4 – 3.1)	1.0	6.6 %	.448
Ojo izquierdo	PIO 1º dosis de dexmedetomidina vs PIO 10 minutos después	2.4 (0.1-4.7)	0.9	17.6 %	.038

Tabla 12: Diferencia de PIO 1º Dexmedetomidina y 10 minutos después ambos ojos

Estadística de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	
PIO 1º dosis de dexmedetomidina	12.7	19	2.7	
PIO 10 minutos después	11.2	19	3.3	
Prueba de muestras emparejadas				
Diferencias emparejadas				
	Media (95%CI)	Desviación estándar	Media de diferencia	Valor de p
PIO 1º dosis de dexmedetomidina vs PIO 10 minutos después	1.6 (0.1-3.1)	3.1	11.7%	0.40

En 25 OD y 23 OS se logró toma tomar la PIO con sevoflurano al alcanzar el plano ocular y 10 minutos después para valorar si esta cambiaba con el tiempo. La media de PIO del ojo derecho al alcanzar el plano ocular fue de 9.2 mmHg (SD +/- 2.7) y 10 minutos después fue de 9.0 mmHg (SD +/- 2.3) con una diferencia de medias (95%CI) de 0.2 (-0.7-1.0) equivalente a 1.7%, con una p 0.703. La media de la PIO del ojo izquierdo al alcanzar el plano ocular fue de 12.2 mmHg (SD +/- 7.4) y 10 minutos después fue de 11.7 mmHg (SD +/-3.5) con una diferencia de medias (95%CI) de 0.5 (-0.8 – 1.8) mmHg equivalente a 3.8%, con una p 0.452 (Tabla 13).

Se realizó un análisis incluyendo todos los ojos en los cuales se pudo tomar la PIO con sevoflurano y 10 minutos después de alcanzar el plano ocular, se obtuvieron 48 ojos en total. La PIO media (SD) con sevoflurano fue de 10.6 mmHg (5.6) y 10 minutos después del plano ocular fue de 10.3 mmHg (5.0) con una diferencia de medias (95%CI) de 0.3 (-0.4-1.0) equivalente a 2.9% y un valor de p 0.398 (tabla 14).

Tabla 13: Diferencia de PIO con sevoflurano y 10 minutos después					
Estadística de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	
Ojo derecho	PIO sevoflurano	9.2	25	2,7	
	PIO 10 minutos después	9.0	25	2.3	
Ojo izquierdo	PIO sevoflurano	12.2	23	7.4	
	PIO 10 minutos después	11.7	23	6.6	
Prueba de muestras emparejadas					
Diferencias emparejadas					
		Media (95%CI)	Desviación	Diferencia	Valor de p
Ojo derecho	PIO con sevoflurano y 10 minutos después	0.2 (-0.7 – 1.0)	2.1	1.7 %	.703
Ojo izquierdo	PIO con sevoflurano y 10 minutos después	0.5 (-0.8-1.8)	2.9	3.8 %	.452

Tabla 14: Diferencia de PIO con sevoflurano y 10 minutos después ambos ojos

Estadística de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación	
PIO sevoflurano	10.6	48	5.6	
PIO 10 minutos después	10.3	48	5.0	
Prueba de muestras emparejadas				
Diferencias emparejadas				
	Media (95%CI)	Desviación estándar	Media de diferencia	Valor de p
PIO con sevoflurano y 10 minutos después	0.3 (-0.4-1.0)	2.5	2.9%	0.398

En total se evaluaron 15 (100%) pacientes no cooperadores para la toma de PIO en la consulta sin sedación. De los cuales:

Solo en 1 (6.6%) paciente se alcanzó la suficiente sedación para la toma de PIO con una dosis de dexmedetomidina. La PIO en OD con 1 dosis de dexmedetomidina fue de 16 mmHg y del OS fue de 17 mmHg, con sevoflurano fue de 12 mmHg OD y 10 mmHg en OS, lo que equivale a una disminución de 25% y de 41.1% respectivamente.

Solo en 1 (6.6%) paciente de los no cooperadores para la toma de PIO en la consulta, alcanzó la suficiente sedación para la toma de PIO posterior a dos dosis de dexmedetomidina. La PIO en OD con 2 dosis de dexmedetomidina fue de 14 mmHg y del OS fue de 15 mmHg, con sevoflurano fue de 9 mmHg OD y 9 mmHg en OS, lo que equivale a una disminución de 35.7% y de 40% respectivamente.

En resumen, de los pacientes no cooperadores para la toma de PIO (15 pacientes), 1 (6.6%) se logró tomar con una dosis de dexmedetomidina, 1 (6.6%) con dos dosis de dexmedetomidina, 12 (80.0%) requirieron ketamina y 1 (6.6%) necesitó el uso de sevoflurano para la toma de PIO. Si analizamos el porcentaje acumulado, 93.3% de los pacientes no cooperadores se le pudo tomar la PIO con la combinación dexmedetomidina y ketamina.

Se tomó el tiempo de 32 de los 35 pacientes para alcanzar una puntuación de Alderete de 9 o más, la media (SD) fue de 27.6 (+/- 27) minutos, sin embargo, la media (SD) del tiempo para retirarse del centro después de la cirugía fue de 80.6 (+/- 27.5) minutos.

No se reportaron eventos adversos asociados a los fármacos utilizados para la sedación y anestesia.

Debido a que no se reclutó ningún paciente que solo requiriera una EBAG rápida, ningún padre estuvo presente durante el procedimiento, por lo que los 35 (100%) pacientes pertenecieron al subgrupo B, por lo que todas las encuestas llenadas (oftalmólogo, anesthesiólogo y padre o tutor legal) fueron en su versión “cuando padre o tutor legal no se encuentra presente). Estas consistían en enunciados, que debían clasificar con un número del 1 al 4, dónde 1 significaba que no estaban de acuerdo con el enunciado y 4 que estaban completamente de acuerdo.

Para el oftalmólogo, se contestaron 33 (94.2%) de 35 encuestas posibles, las cuales indicaban que la ausencia del padre le pareció más adecuada para realizar la exploración del procedimiento planeado, ya que en 24 (72.2%) encuestas se contestó con el número 4 que “la ausencia del padre facilitó la exploración a la que se sometió el paciente”.

Para el anesthesiólogo se contestaron 32 encuestas de 35 posibles y al contestar “la ausencia del padre facilitó la sedación del paciente” el 50% (16) estuvieron completamente de acuerdo, contestando con el 4. El 25% (8) contestaron con el número 1.

Para la encuesta de los padres, se contestaron 28 de 35 posibles, 23 (82.1%) de las veces, la madre fue quien contestó la encuesta y 5 (17.8%) padres contestaron el resto. En esta sección de los formatos llenados el 41.9% (13) de las veces contestaron con el 1 cuando se les cuestionaba acerca de “No estar presente durante la exploración de mi hijo me hizo sentir menos estresado” y el 29% (9) contestaron 4, sin embargo, cuando contestaron “No estar presente hizo más fácil el proceso para mi hijo” el 45.1%(14) contesto con 1 y el 29% (9) contestaron con 4, lo cual nos indica que a pesar que para los padres es más fácil no estar presente durante el procedimiento, para la percepción del paciente pediátrico, sería mejor que estuvieran presentes.

Capítulo VII

7. Discusión

Después de una extensa búsqueda de la literatura, este es el primer estudio donde se compara el efecto de tres diferentes agentes sedantes y anestésicos (dexmedetomidina, ketamina y sevoflurano) en un mismo paciente y se compara la presión intraocular, el nivel de sedación y anestesia que estos generan.

El sevoflurano ha sido el fármaco de elección utilizado para la inducción y mantenimiento de la anestesia por sus características hemodinámicas y su poca irritación a la vía aérea⁹. Sin embargo, es bien conocido el efecto que tiene en la presión intraocular, Jong Taek et al encontraron una diferencia de PIO 20% en un grupo de pacientes en quienes se tomó la PIO antes y después del uso de sevoflurano inhalado²¹. En nuestro estudio esta diferencia fue mayor de hasta 26.1%, lo cual es de mucha relevancia, ya que es de importancia para enfermedades como el glaucoma, en sus diferentes clasificaciones, tener una medida lo más parecida al estado en vigilia, para así evitar un tratamiento subóptimo en todos los pacientes, pero en especial en la población pediátrica, con una esperanza de vida alta.

La ketamina ha sido el agente más utilizado para facilitar procedimientos dolorosos en los departamentos de urgencias en niños por casi 20 años²². Existe poca evidencia acerca del efecto de la ketamina sobre la presión intraocular, sin embargo, es de los pocos agentes que parece, no solo no disminuirla, si no aumentarla, Wadia S. et al. encontraron un aumento de 3 mmHg en la PIO en niños en quienes se utilizó, la cual no se consideró clínicamente significativa¹³. En nuestro estudio no se midió aisladamente el efecto de la ketamina en la PIO

porque esta era utilizada solo en los pacientes que no se dejaron tomar la PIO sin medicación y posterior al uso de dexmedetomidina. Sin embargo, encontramos una efectividad de toma de PIO de 73.3% cuando se usó ketamina en los pacientes no cooperadores para la toma de PIO sin medicamentos, posterior al uso de dexmedetomidina. La ketamina en el presente estudio fue un excelente agente sedante en edad pediátrica para la toma de PIO y la afecta menos que el sevoflurano, ya que al aplicar este último la PIO disminuyó de una manera clínicamente significativa con una media de 36.1% en OD y de 27.6% OS. Prestley S. et al encontraron que la ketamina era un agente sedativo efectivo para pacientes pediátricos que requerían algún procedimiento en un departamento de urgencias, con una recuperación rápida y un alta médica media de 103 minutos después de administrado el medicamento²³, lo cual concuerda con nuestro estudio.

La dexmedetomidina es un fármaco relativamente nuevo en el campo de la anestesia pediátrica y ha aumentado el interés debido a sus propiedades sedativas sin compromiso respiratorio, pero su superioridad frente a otros agentes anestésicos todavía necesita ser estudiada²⁴. Dhinagra D. et al. encontraron que la dexmedetomidina intranasal a una dosis de 3.5 microgramos por kilogramo (la misma utilizada en nuestro estudio) tuvo una efectividad de 77.4% para alcanzar una adecuada sedación en niños para realizar una exploración bajo anestesia, en niños que habían sido operados de alguna cirugía para glaucoma y necesitaban una segunda sedación para el seguimiento²⁵. Esto contrasta con nuestro estudio, ya que solo se consiguió una sedación adecuada para la toma de PIO en 2 pacientes (13.2%) que no cooperaba para la PIO en consulta (1 paciente con una

dosis y 1 con dos dosis), sin ningún medicamento sistémico, sin embargo, ellos utilizaron un “*Mucosal Atomizer Device*” y en nuestro estudio se utilizó un nebulizador. En esta variable podría estar la causa de la discrepancia en el éxito de la sedación, pero, no hay estudios que comparen la efectividad ni la biodisponibilidad de estos dos métodos. En este estudio se decidió la nebulización debido a que se consideró menos invasivo que utilizar un atomizador directo en la fosa nasal. Uusalo Panu et al. encontraron que la dexmedetomidina intranasal tiene una absorción rápida y su concentración máxima en sangre se encontró en una media de 37 minutos y su efecto sedativo máximo se observó en 45 minutos después de aplicarlo²⁶, por lo que es una buena opción para procedimientos rápidos en pacientes no cooperadores. Xu et al realizaron un estudio donde tomaron la presión intraocular al aplicar sevoflurano y después aplicaron dexmedetomidina (contrario a lo que hicimos, primero aplicábamos dexmedetomidina, luego ketamina y al final sevoflurano), para luego tomar la PIO 10 minutos después, no encontraron diferencia significativa con una media de 19.3 (SD+/-3.6)mmHg con sevoflurano y de 18.7 (SD +/-3.3) mmHg con dexmedetomidina²⁰, lo cual coincide con lo que nosotros encontramos en este estudio, donde no hubo una diferencia significativa con el uso de la dexmedetomidina.

La anestesia general se utiliza con múltiples propósitos oftalmológicos en pacientes pediátricos, como una exploración completa, que no es posible en pacientes poco cooperadores, cirugías de estrabismo, catarata, cirugías de la vía lagrimal entre otras⁶, sin embargo, por la poca cooperación de los pacientes pediátricos, la sedación para procedimientos relativamente sencillos es muy

frecuente en esta, así como en otras áreas de la medicina, por ejemplo, en los procedimientos odontológicos que pueden ser traumáticos para el paciente¹⁴. Y a pesar de lo frecuente con lo que se utiliza, se conoce muy poco acerca del efecto en el neurodesarrollo que pueden tener múltiples exposiciones a los agentes anestésicos en pacientes pediátricos. La FDA anunció una advertencia acerca de usar anestesia general prolongada en niños menores de 3 años y mujeres embarazadas podrían afectar el neurodesarrollo en los niños²⁷. Graham et al encontraron un riesgo incrementado de tener un déficit neurológico en pacientes pediátricos que se sometieron a una anestesia general entre los 2 y 4 años²⁸.

En los últimos 20 años existe cada vez más evidencia en estudios preclínicos en primates no humanos que la anestesia general causa neuroapoptosis y cambios neurodegenerativos en el cerebro de los mamíferos, todo debido a la inhibición de los neurotransmisores ácido gamma aminobutírico (GABA) y N-metil-D-aspartato (NMDA) que regulan la génesis de las dendritas, y la supervivencia de las células, entre otras funciones²⁹. Esto es de importancia para este estudio, ya que el fármaco principal en estudio (dexmedetomidina) no afecta ninguna de estos dos neurotransmisores, incluso se ha descrito cierto efecto neuroprotector en pacientes en quienes se utiliza como parte de la sedación, además que disminuye la necesidad de otros fármacos con potencial efecto neurotóxico³⁰, pero más investigación es necesaria para afirmar esta acción.

En la ketamina también se ha encontrado cierto efecto neuroprotector, tal vez causado por el bloqueo de la muerte celular al aumentar el calcio que entre a la célula mediado por el receptor NMDA, pero sigue siendo controversial³¹.

Por todo lo anterior es importante encontrar un protocolo de sedación-anestesia que no perjudique el neurodesarrollo de los pacientes en los que no se puede diferir un procedimiento, ya que, en pacientes con enfermedades crónicas de los ojos, múltiples sedaciones para medir cosas sencillas pero muy relevantes (como la PIO) serán necesarias a lo largo de la vida.

Este estudio tiene varias limitaciones, entre estas se encuentra la falta de aleatorización del ojo utilizado para el análisis de las presiones intraoculares y que el ojo derecho y el izquierdo se trataron como variables independientes, sin embargo, en ambos ojos se encontraron valores tanto clínicos y estadísticos significativos, comparables entre ambos ojos. También es importante mencionar que como la participación al estudio es voluntaria, se desconoce si la muestra de pacientes obtenida es representativa de la población.

En el presente estudio se demostró como la dexmedetomidina afecta la PIO en menor medida que el sevoflurano, pero no logró tener el efecto sedante-anestésico en pacientes no cooperadores, sin embargo, al introducir la ketamina se logró un porcentaje combinado de 93.3% para tomar la PIO. Por lo que la combinación de estos dos fármacos en nebulización podría ser el siguiente paso a estudiar, para poder aprovechar el efecto neuroprotector de la dexmedetomidina y el efecto de sedación de la ketamina, además del poco efecto en la PIO de ambos para los pacientes pediátricos. Actualmente no hay estudios que valoren esta combinación en procedimientos oftalmológicos.

Capítulo VIII

8. Conclusión

La dexmedetomidina y la ketamina afectan en menor medida la PIO que el sevoflurano, al encontrar siempre presiones más bajas cuando se usaba este último fármaco. El uso de dexmedetomidina no se asoció a efectos adversos en nuestro estudio y se logró una adecuada sedación. Estos dos fármacos antes mencionados podrían funcionar como alternativa para exploraciones bajo anestesia general (EBAG) rápidas. Esta es una alternativa prometedora, ya que, en oftalmología, los pacientes pediátricos que padezcan alguna patología que requiera cirugía o el monitoreo constante de la PIO, se someterán múltiples veces a EBAG, logrando así disminuir el uso de sevoflurano, del cual se conoce cierto potencial neurotóxico en pacientes pediátricos.

Capítulo IX

9. Anexos

Departamento de Oftalmología
Hospital Universitario

Flujograma



Hojas de trabajo que se usaron durante la investigación

Dexmedetomidina

1. ¿A qué grupo pertenece?

- Sólo toma de PIO, con padre presente.
- Sólo toma de PIO, sin padre presente.
- Toma de PIO +/- otro procedimiento.

2. Nombre del paciente:

3. Registro:

10. Presión intraocular basal en mmHg:

1ª Perkins OD	<input type="text"/>
2ª Perkins OD	<input type="text"/>
3ª Perkins OD	<input type="text"/>
1ª Perkins OS	<input type="text"/>
2ª Perkins OS	<input type="text"/>
3ª Perkins OS	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>

4. Edad:

5. Peso actual:

6. Diagnostico prequirúrgico:

7. Procedimiento planeado:

8. Tipo de anestesia:

- Sedación
- General Balanceada

9. Signos vitales pre-medicación:

TA:

FR:

FC:

Saturación de oxígeno:

Arritmia:

11. Escala de sedación modificada de Ramsey

Puntuación	Características
1	Despierto y alerta, mínima o sin incapacidad cognitiva.
2A	Despierto pero tranquilo, respuesta verbal a nivel de conversación.
3A	Parece adormilado, responde preguntas.
4B	Parece adormilado, responde preguntas, cuando le hablan fuerte.
5B	Adormilado pero responde a preguntas si le hablan fuerte o le palpan la glándula.
6C	Adormilado, respuesta verbal a la estimulación dolorosa.
7D	Retira al estímulo doloroso.
8D	No responde a estímulo doloroso.
A: Sedación mínima	
B: Sedación moderada	
C: Sedación profunda	
D: Anestesia general	

12. Escala de Ramsey 5 o mayor con 1ª dosis de dexmedetomidina

- Lo alcanzó
- No lo alcanzó

Especifica tiempo

13. Después de primera dosis de dexmedetomidina:

TA:

FR:

FC:

Saturación de oxígeno:

Arritmia:

14. Presión intraocular 10 minutos después de la 1ª dosis de dexmedetomidina en mmHg:

1ª Perkins OD	<input type="text"/>
2ª Perkins OD	<input type="text"/>
3ª Perkins OD	<input type="text"/>
1ª Perkins OS	<input type="text"/>
2ª Perkins OS	<input type="text"/>
3ª Perkins OS	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>

15. Si sólo se usó 1 dosis de dexmedetomidina, PIO con Perkins 10 minutos después de la última toma postdexmedetomidina.

1ª OD:	<input type="text"/>
2ª OD:	<input type="text"/>
3ª OD:	<input type="text"/>
1ª OS:	<input type="text"/>
2ª OS:	<input type="text"/>
3ª OS:	<input type="text"/>

16. Escala de Ramsey 5 o mayor con 2ª dosis de dexmedetomidina

- Lo alcanzó
 No lo alcanzó

Especifique tiempo

17. Después de 2ª dosis de dexmedetomidina:

TA:	<input type="text"/>
FR:	<input type="text"/>
FC:	<input type="text"/>
Saturación de oxígeno:	<input type="text"/>
Arritmia:	<input type="text"/>

18. Presión intraocular 10 minutos después de la 2ª dosis de dexmedetomidina en mmHg:

1ª Perkins OD	<input type="text"/>
2ª Perkins OD	<input type="text"/>
3ª Perkins OD	<input type="text"/>
1ª Perkins OS	<input type="text"/>
2ª Perkins OS	<input type="text"/>
3ª Perkins OS	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>

19. Si sólo se usaron 2 dosis de dexmedetomidina, PIO con Perkins 10 minutos después de la última toma postdexmedetomidina.

1ª OD:	<input type="text"/>
2ª OD:	<input type="text"/>
3ª OD:	<input type="text"/>
1ª OS:	<input type="text"/>
2ª OS:	<input type="text"/>
3ª OS:	<input type="text"/>

20. Escala de Ramsey 5 o mayor con ketamina

- Lo alcanzó
 No lo alcanzó

Especifique tiempo

21. Después de Ketamina

TA:	<input type="text"/>
FR:	<input type="text"/>
FC:	<input type="text"/>
Saturación de oxígeno:	<input type="text"/>
Arritmia:	<input type="text"/>

22. Presión intraocular 1 minuto después de la dosis de Ketamina:

1ª Perkins OD	<input type="text"/>
2ª Perkins OD	<input type="text"/>
3ª Perkins OD	<input type="text"/>
1ª Perkins OS	<input type="text"/>
2ª Perkins OS	<input type="text"/>
3ª Perkins OS	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>

23. Si sólo se llegó al uso ketamina, PIO 10 minutos después de la última toma posketamina.

1ª OD:	<input type="text"/>
2ª OD:	<input type="text"/>
3ª OD:	<input type="text"/>
1ª OS:	<input type="text"/>
2ª OS:	<input type="text"/>
3ª OS:	<input type="text"/>

24. Después de Sevoflurano

TA:	<input type="text"/>
FR:	<input type="text"/>
FC:	<input type="text"/>
Saturación de oxígeno:	<input type="text"/>
Arritmia:	<input type="text"/>

25. Presión intraocular después del plano ocular con sevoflurano en mmHg:

1ª Perkins OD	<input type="text"/>
2ª Perkins OD	<input type="text"/>
3ª Perkins OD	<input type="text"/>
1ª Perkins OS	<input type="text"/>
2ª Perkins OS	<input type="text"/>
3ª Perkins OS	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OD:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 5.5 g OS:	<input type="text"/>
1ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
2ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>
3ª Schiötz con 7.5 g OS:	<input type="text"/>

26. Si se llegó al uso de sevoflurano, PIO con Perkins 10 minutos después de la última toma postsevoflurano.

1ª OD:	<input type="text"/>
2ª OD:	<input type="text"/>
3ª OD:	<input type="text"/>
1ª OS:	<input type="text"/>
2ª OS:	<input type="text"/>
3ª OS:	<input type="text"/>

27. Paquimetría corneal:

<input type="text"/>

28. Escala de dificultad para la canalización venosa periférica:

- 1) Paciente tranquilo, no mueve extremidades, sin sujeción, se puede canalizar.
- 2) Paciente inquieto, mueve extremidades, pero sin sujeción, se puede canalizar.
- 3) Paciente inquieto, mueve extremidades, pero con sujeción, se puede canalizar.
- 4) Paciente inquieto, mueve sus extremidades y no se puede canalizar.

29. Especificar si canalización fue:

- Sin sedación
- 1ª dosis de dexmedetomidina
- 2ª dosis de dexmedetomidina
- Postketamina
- Postsevoflurano

30.

	Test de Alderete
Actividad	2. Mueve las 4 extremidades 1. Mueve dos extremidades 0. No mueve extremidades
Respiración	2. Respira y tose normalmente 1. Disnea o respiración limitada 0. Apnea
Circulación	2. TA +/-20% nivel preanestésico. 1. TA +/-20 - 50% nivel preanestésico. 0. TA +/-50% nivel preanestésico.
Saturación	2. SpO2 >92% con aire ambiente. 1. Necesario O2 suplementario para mantener saturación O2 >90%. 0. SpO2 <92% con O2 suplementario.
Conciencia	2. Completamente despierto. 1. Despierta al llamarlo. 0. No responde.

Tiempo en alcanzar una puntuación de Alderete de 9 o mayor 

31. Tiempo después de la cirugía en el que el paciente decidió retirarse el centro 

32. Hasta que fármaco se utilizó para la toma de PIO 

- 1ª dosis de dexmedetomidina
- 2ª dosis de dexmedetomidina
- Ketamina
- Sevoflurano
- Otro (Por favor especifique)

33. Eventos adversos asociados a la sedación y/o anestesia 

Done

Powered by
 SurveyMonkey
See how easy it is to [create a survey](#).

Cuestionario dexmedetomidina para padre o tutor legal cuando está presente.

Instrucciones: Seleccionar la opción que más se acerque a su opinión, tomando como el 1 lo menos de acuerdo y el 4 como lo más de acuerdo.

1. Nombre del paciente 

2. Número de registro 

3. Parentesco con el paciente 

Madre

Padre

Otro (especifique)

4. Estar presente durante la exploración de mi hijo me hizo sentir menos estresado. 

1.

2.

3.

4.

5. Estar presente durante la exploración de mi hijo me hizo sentir menos miedo. 

1.

2.

3.

4.

6. Mi presencia hizo más fácil el procedimiento al cual se sometió mi hijo. 

1.

2.

3.

4.

7. Mi presencia hizo más fácil el proceso para mi hijo. 🗨️

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

8. Me siento muy satisfecho con la atención brindada a mi hijo. 🗨️

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

9. Indique que tan estresado se encuentra en la siguiente línea 🗨️

0. Sin estrés. 100. Lo más estresado que he estado.

Listo

Cuestionario dexmedetomidina para oftalmólogos cuando padre o tutor legal está presente

Instrucciones: Seleccionar la opción que más se acerque a su opinión, tomando como el 1 lo menos de acuerdo y el 4 como lo más de acuerdo.

1. Nombre del paciente: 🗨️

2. Número de registro: 🗨️

3. La presencia del padre facilitó la exploración del paciente. 🗨️

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

4. La presencia del padre me causó más estrés para poder realizar la exploración del paciente. 🗨️

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

5. La presencia del padre hizo que el niño estuviera más tranquilo durante la exploración. 🗨️

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6. La presencia del padre hizo que cambiara en algo el procedimiento planeado. 🗨️

- Si.
- No.

¿Qué cambió?

Listo

Cuestionario dexmedetomidina para anestesiólogos cuando padre o tutor legal se encuentre presente

Instrucciones: Seleccionar la opción que más se acerque a su opinión, tomando como el 1 lo menos de acuerdo y el 4 como lo más de acuerdo.

1. Nombre del paciente: 🗨️

2. Número de registro: 🗨️

3. La presencia del padre facilitó la canalización venosa del paciente. 🗨️

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- No se canalizó al paciente.

4. La presencia del padre facilitó la sedación del paciente. 🗨️

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

5. La presencia del padre me causó mas estrés para realizar mi trabajo. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6. La presencia del padre hizo que el paciente estuviera más tranquilo durante el proceso de sedación.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Listo

Con la tecnología de

Ve lo fácil que es [crear una encuesta](#).

Cuestionario dexmedetomidina para padre o tutor legal cuando no está presente

Instrucciones: Seleccionar la opción que más se acerque a su opinión, tomando como el 1 lo menos de acuerdo y el 4 como lo más de acuerdo.

1. Nombre del paciente: 

2. Número de registro: 

3. Parentesco con el paciente: 

- Madre
- Padre

Otro (especifique)

4. No estar presente durante la exploración de mi hijo me hizo sentir menos estresado: 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

5. No estar presente durante la exploración de mi hijo me hizo sentir con menos miedo. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6. No estar presente hizo más fácil el procedimiento al cual se sometió mi hijo. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

7. No estar presente hizo más fácil el proceso para mi hijo. 

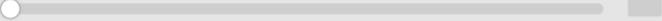
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

8. Me siento muy satisfecho con la atención medica brindada a mi hijo. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

9. Indique que tan estresado se encuentra en la siguiente línea. 

0. Sin estrés. 100. Lo más estresado que he estado.



Listo

Cuestionario dexmedetomidina para oftalmólogo cuando padre o tutor legal no está presente

Instrucciones: Seleccionar la opción que más se acerque a su opinión, tomando como el 1 lo menos de acuerdo y el 4 como lo más de acuerdo.

1. Nombre del paciente: 

2. Número de registro: 

3. La ausencia del padre facilitó la exploración del paciente. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

4. La ausencia del padre me causó más estrés para la exploración del paciente. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

5. La ausencia del padre hizo que el niño estuviera más tranquilo durante la exploración. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6. La ausencia del padre hizo que cambiara en algo el procedimiento planeado. 

- Si.
- No.

¿Qué cambió?

Listo

Cuestionario dexmedetomidina para anestesiólogo cuando padre o tutor legal no se encuentra presente

Instrucciones: Seleccionar la opción que más se acerque a su opinión, tomando como el 1 lo menos de acuerdo y el 4 como lo más de acuerdo.

1. Nombre del paciente: 

2. Número de registro: 

3. La ausencia del padre facilitó la canalización venosa del paciente. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- No se canalizó.

4. La ausencia del padre facilitó la sedación del paciente. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

5. La ausencia del padre me causó más estrés para realizar mi trabajo. 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6. La ausencia del padre hizo que el paciente estuviera más tranquilo durante el proceso de sedación.

- 
- 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.

Listo

Con la tecnología de

Ve lo fácil que es [crear una encuesta](#).

Capítulo X

Bibliografía

1. Barash P, Cullen B, Stoeltin R, Cahalan M OR. *Fundamentos de Anestesiología Clínica*. 8ª. Barcelona: Wolters Kluwer; 2015.
2. Kelly DJ, Farrell SM. Physiology and role of intraocular pressure in contemporary anesthesia. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1551-1562. doi:10.1213/ANE.0000000000002544
3. Serafino M, Villani E, Lembo A, et al. A comparison of Icare PRO and Perkins tonometers in anesthetized children. *Int Ophthalmol*. 2019;3. doi:10.1007/s10792-019-01143-3
4. Arora R, Bellamy H, Austin MW. Applanation tonometry: A comparison of the perkins handheld and goldmann slit lamp-mounted methods. *Clin Ophthalmol*. 2014;8:605-610. doi:10.2147/OPHTH.S53544
5. Mikhail M, Sabri K, Levin A V. Effect of anesthesia on intraocular pressure measurement in children. *Surv Ophthalmol*. 2017;62(5):648-658. doi:10.1016/j.survophthal.2017.04.003
6. Davies IDM, Sale SM. Anaesthesia for paediatric eye surgery. *Anaesth Intensive Care Med*. 2017;18(1):37-40. doi:10.1016/j.mpaic.2016.10.012
7. Torres Serna C. Anestésicos. *Colomb med*. 1986;17(1).
8. Oberacher-Velten I, Prasser C, Rochon J, Ittner KP, Helbig H, Lorenz B. The effects of midazolam on intraocular pressure in children during examination under sedation. *Br J Ophthalmol*. 2011;95(8):1102-1105. doi:10.1136/bjo.2009.173641
9. Brioni JD, Varughese S, Ahmed R, Bein B. A clinical review of inhalation anesthesia with sevoflurane: from early research to emerging topics. *J Anesth*. 2017;31(5):764-778. doi:10.1007/s00540-017-2375-6
10. Park JT, Lim HK, Jang KY, Um DJ. The effects of desflurane and sevoflurane on the intraocular pressure associated with endotracheal intubation in pediatric ophthalmic surgery. *Korean J Anesthesiol*. 2013;64(2):117-121. doi:10.4097/kjae.2013.64.2.117
11. Sator-Katzenschlager S, Deusch E, Dolezal S, et al. Sevoflurane and propofol decrease intraocular pressure equally during non-ophthalmic surgery and recovery. *Br J Anaesth*. 2002;89(5):764-766. doi:10.1093/bja/89.5.764
12. Drayna PC, Estrada C, Wang W, Saville BR, Arnold DH. Ketamine sedation is not associated with clinically meaningful elevation of intraocular pressure. *Am J Emerg Med*. 2012;30(7):1215-1218. doi:10.1016/j.ajem.2011.06.001
13. Wadia S, Bhola R, Lorenz D, Padmanabhan P, Gross J, Stevenson M. Ketamine and intraocular pressure in children. *Ann Emerg Med*. 2014;64(4):385-388.e1. doi:10.1016/j.annemergmed.2014.01.029
14. Qiu J, Luo Z. The comparison of dexmedetomidine and ketamine for pediatric dental surgery: A meta-analysis of randomized controlled studies. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(17):e15068. doi:10.1097/MD.00000000000015068

15. Murgatroyd H, Bembridge J. Intraocular pressure. *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain*. 2008;8(3):100-103. doi:10.1093/bjaceaccp/mkn015
16. Weerink MAS, Struys MMRF, Hannivoort LN, Barends CRM, Absalom AR, Colin P. Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Dexmedetomidine. *Clin Pharmacokinet*. 2017;56(8):893-913. doi:10.1007/s40262-017-0507-7
17. Chen C, You M, Li ZL, Nie L, Zhao Y, Chen G. Study of feasibility and safety of higher-dose Dexmedetomidine in special outpatient examination of pediatric ophthalmology. *J Ophthalmol*. 2019;2019. doi:10.1155/2019/2560453
18. Blesch P, Fisher ML. The impact of parental presence on parental anxiety and satisfaction. *AORN J*. 1996;63(4):761-763. doi:10.1016/S0001-2092(06)63127-X
19. Piira T, Sugiura T, Champion GD, Donnelly N, Cole ASJ. The role of parental presence in the context of children's medical procedures: A systematic review. *Child Care Health Dev*. 2005;31(2):233-243. doi:10.1111/j.1365-2214.2004.00466.x
20. Lili X, Jianjun S, Haiyan Z. The application of dexmedetomidine in children undergoing vitreoretinal surgery. *J Anesth*. 2012;26(4):556-561. doi:10.1007/s00540-012-1354-1
21. Park JT, Lim HK, Jang KY, Um DJ. The effects of desflurane and sevoflurane on the intraocular pressure associated with endotracheal intubation in pediatric ophthalmic surgery. *Korean J Anesthesiol*. 2013;64(2):117-121. doi:10.4097/kjae.2013.64.2.117
22. Green SM, Roback MG, Kennedy RM, Krauss B. Clinical practice guideline for emergency department ketamine dissociative sedation: 2011 update. *Ann Emerg Med*. 2011;57(5):449-461. doi:10.1016/j.annemergmed.2010.11.030
23. Priestley SJ, Taylor J, McAdam CM, Francis P. Ketamine sedation for children in the emergency department. *Emerg Med*. 2001;13(1):82-90. doi:10.1046/j.1442-2026.2001.00184.x
24. Sottas CE, Anderson BJ. Dexmedetomidine: The new all-in-one drug in paediatric anaesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2017;30(4):441-451. doi:10.1097/ACO.0000000000000488
25. Dhingra D, Ghai B, Sabharwal P, et al. Evaluation of Intranasal Dexmedetomidine as a Procedural Sedative for Ophthalmic Examination of Children with Glaucoma. *J Glaucoma*. 2020;29(11):1043-1049. doi:10.1097/IJG.0000000000001607
26. Uusalo P, Guillaume S, Siren S, et al. Pharmacokinetics and sedative effects of intranasal dexmedetomidine in ambulatory pediatric patients. *Anesth Analg*. 2020;130(4):949-957. doi:10.1213/ANE.0000000000004264
27. U.S. Food and Drug Administration. Drug Safety and Availability - FDA Drug Safety Communication: FDA review results in new warnings about using general anesthetics and sedation drugs in young children and pregnant women. *Drug Saf Availab - FDA Drug Saf Commun FDA Rev results new Warn about using Gen Anesth Sedat drugs young Child pregnant women*. 2016:1-11. <https://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm532356.htm>.
28. Graham MR, Brownell M, Chateau DG, Dragan RD, Burchill C, Fransoo RR.

Neurodevelopmental Assessment in Kindergarten in Children Exposed to General Anesthesia before the Age of 4 Years. *Anesthesiology*. 2016;125(4):667-677. doi:10.1097/ALN.0000000000001245

29. Liu X, Ji J, Zhao GQ. General anesthesia affecting on developing brain: evidence from animal to clinical research. *J Anesth*. 2020;34(5):765-772. doi:10.1007/s00540-020-02812-9
30. Mahmoud M, Mason KP. Dexmedetomidine: Review, update, and future considerations of paediatric perioperative and periprocedural applications and limitations. *Br J Anaesth*. 2015;115(2):171-182. doi:10.1093/bja/aev226
31. Grabowski J, Goldin A, Arthur LG, et al. The effects of early anesthesia on neurodevelopment : A systematic review. 2021;(xxxx):1-11.

Capítulo XI

Resumen Autobiográfico

Dr. Fernando Guerra Lorenzo

Candidato para el grado de

Especialidad en oftalmología

Tesis: Efecto de la dexmedetomidina en la presión intraocular en comparación con otros agentes anestésicos

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Nacido en Monterrey, Nuevo León, el 01 de noviembre de 1993, hijo de Fernando Guerra Escott y María Carmen Lorenzo Luna

Egresado con mención honorífica de la Universidad Autónoma de Nuevo León de la carrera Médico Cirujano y Partero en el año 2018.