



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

TESIS

**“IMPLICACIONES RESPIRATORIAS DE LA
PERFUSIÓN DE MIDAZOLAM EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS BAJO ANESTESIA
REGIONAL”.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:
DR. ELOY SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR DE TESIS:
DRA. DIANA MOYAO GARCÍA.**



México, D.F., Julio del 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**“IMPLICACIONES RESPIRATORIAS DE LA PERFUSIÓN DE
MIDAZOLAM EN PACIENTES PEDIÁTRICOS BAJO ANESTESIA
REGIONAL”.**

HOJA DE FIRMAS

Dra. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO
DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO

M EN C. CLAUDIA GUTIÉRREZ CAMACHO
**MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PRE Y
POSGRADO HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

Dra. Diana Moyao García
Jefe del Servicio de Anestesiología.
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
FEDERICO GOMEZ

DEDICATORIA

A LA VIDA PORQUE ME HA PERMITIDO SER Y ESTAR.

A MIS PADRES QUE ME MOSTRARON EL CAMINO Y ME ENSEÑARON A SALIR ADELANTE ANTE LAS ADVERSIDADES.

A MIS HERMANOS POR SU PACIENCIA Y TOLERANCIA.

A LOURDES “LA PEQUE” POR SU APOYO INCONDICIONAL.

A SILVIA UN EJEMPLO DE LUCHA Y SUPERACIÓN QUE SIEMPRE ME SIRVIERON DE MOTIVACION PARA SEGUIR ADELANTE.

A LOS DRES. ROBERTO GAMERO, JAIME JARAMILLO, CECILIA CANSECO, CASTELLANOS ACUÑA, DEOSELINA HERNANDEZ Y A TODOS AQUELLOS RESIDENTES DE SUB-ESPECIALIDAD QUE SIEMPRE TUVIERON ALGO NUEVO QUE MOSTRARME Y ENSEÑARME.

AL MAESTRO DR. JUAN DANIEL CHARLES TORRES QUE SIEMPRE FUE UN EJEMPLO A SEGUIR Y A QUIEN DEBO MUCHO. GRACIAS POR SU APOYO, ENSEÑANZAS Y SU AMISTAD.

A TODOS LOS ADSCRITOS DEL HIM PORQUE AL FINAL DEL DÍA DE TODOS SE LE APRENDE.

AL HOSPITAL INFANTIL QUE ME ABRIÓ SUS PUERTAS Y ME PERMITIÓ FORMARME COMO ANESTESIOLOGO Y ADEMÁS ME PERMITIÓ EL CONTACTO CON LOS PACIENTES QUE, GRACIAS A ELLOS, SUS TRISTEZAS, ALEGRIAS Y SUS DOLENCIAS ME PERMITIERON APRENDER DE ELLOS.

A TODOS
GRACIAS

DR. ELOY SANCHEZ HERNANDEZ

INDICE

PORTADA _____	1
FIRMAS _____	2
DEDICATORIA _____	3
INDICE _____	4
RESUMEN _____	5
INTRODUCCION _____	7
OBJETIVOS GENERALES _____	10
JUSTIFICACION _____	11
HIPOTESIS _____	12
MATERIAL Y METODO _____	13
DESCRIPCION DE VARIABLES _____	16
RESULTADOS _____	17
DISCUSION _____	23
CONCLUSIONES _____	26
BIBLIOGRAFIA _____	27
ANEXOS _____	29

RESUMEN

A lo largo del tiempo la anestesia regional en lo general y los bloqueos neuroaxiales en lo particular han mostrado sus beneficios tanto en el paciente adulto como en el pediátrico y esto se ha evidenciado en múltiples publicaciones al respecto. Pero el paciente pediátrico ante este tipo de técnicas conlleva un reto mas y este es la necesidad de mantener al paciente tranquilo.

En el paciente pediátrico la anestesia regional debe de ir acompañada de un adecuado grado de sedación que permita confort, inmovilidad y amnesia; con dosis mínimas de fármaco empleado, que proporcione un pronto despertar y además provea de estabilidad hemodinámica y mínimo riesgo de depresión respiratoria, para lo cual requerimos tener un adecuado grado de sedación o en su defecto una anestesia general como complemento.

Para mantener dicho grado de sedación, igualmente contamos con una amplia gama de medicamentos desde hipnótico sedantes como las benzodiazepinas y los barbitúricos hasta analgésico de tipo opioide. Que son administrados bien sea en bolos o mediante infusiones continuas con el uso de perfusores.

Dentro de los medicamentos mas usados con este fin, sobresale el Midazolam que es una benzodiazepina sintetizada en 1975, del cual sobresalen varias características como lo son el ser hidrosoluble y tener un tiempo de latencia y eliminación cortos.

Es por estas características que no preguntamos si el Midazolam era una buena opción cuando se manejaba para sedación en los niños bajo anestesia regional y conocer las implicaciones ventilatorias de la misma.

Se incluyeron 30 pacientes con edades de 1-17 años, ASA I-II que hallan sido programados para cirugía electiva de abdomen bajo (infra umbilical) y extremidades inferiores. A los cuales se les administro anestesia regional mediante bloque peridural lumbar o caudal, así como bloqueo subaracnoideo. A los pacientes se les instalo una infusión de Midazolam a una dosis de 0.1mg/Kg de peso. Previamente se les administro un bolo inicial de 0.150 mcg/ Kg. Durante

el procedimiento los pacientes estuvieron con monitoreo tipo I. Se registraron frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno por oximetría de pulso y capnometría / capnografía al final de la espiración, con la finalidad de valorar el impacto de la infusión sobre los parámetros ventilatorios.

Resultados: Los pacientes se encontraron con una edad promedio de 6.2 años, peso promedio de 21.5.

Del monitoreo de los parámetros respiratorios observamos que en la Frecuencia respiratoria hubo variaciones, pero que no representaron problema para el paciente ya que se mantuvieron dentro de las cifras normales para la edad. Con respecto a la oximetría de pulso las principales variaciones se presentaron tanto al inicio como final de los procedimientos pero nunca disminuyó de forma crítica teniendo como registro mínimo 92%.

El CO₂ tidal obtenido mediante la capnografía se mantuvo siempre constante dentro de un rango de 32 – 34 mmHg.

En ninguno de los casos manejado se presentó depresión respiratoria (APNEA).

Una vez cerrada la infusión, los pacientes despertaron dentro de los primeros 15 minutos.

Con los resultados obtenidos, podemos concluir que la sedación con Midazolam en perfusión continua es una técnica segura desde el punto de vista respiratorio y un buen complemento para el manejo de la sedación en los pacientes bajo anestesia regional.

INTRODUCCION

En la actualidad la anestesia neuraxial ha tenido mucho auge y es con mucho preferida por sobre otras técnicas cuando las condiciones del paciente y los procedimientos quirúrgicos lo permiten. Esto se debe a las ventajas que posee la misma sobre la anestesia general: menor riesgo de broncoaspiración y compromiso/instrumentación de la vía aérea, permite el fácil manejo del dolor postoperatorio, beneficia inherentemente a ciertas condiciones médicas y elimina el riesgo de contaminación ambiental en el quirófano.

En el paciente pediátrico la anestesia regional debe de ir acompañada de un adecuado grado de sedación que permita confort, inmovilidad y amnesia; con dosis mínimas de fármaco empleado, que proporcione un pronto despertar y además provea de estabilidad hemodinámica y mínimo riesgo de depresión respiratoria.

Existen diferentes técnicas de sedación que van desde la perfusiones manuales con bolos únicos o repetidos, la administración continua manual mediante buretas o microgotero y por último las administradas mediante dispositivos electro mecánicos(perfusores y/bombas de infusión). De igual forma el calculo de las dosis a administrar va a depender de los esquemas farmacológicos que utilizemos. Estudios recientes han demostrado que la TCI (de las siglas del inglés "infusión contralada por objetivo") es ventajosa en este contexto ya que la cantidad de droga perfundida y efectos secundarios son mínimos. (1) Muchos trabajos comparan diferentes tipos de perfusores y modelos farmacológicos pero a la fecha ninguno ha demostrado ser confiable para uso en la población pediátrica, debido principalmente a la variabilidad fisiológica y falta de desarrollo de algunas estructuras vitales como la función hepática, renal, del SNC, entre otras., así como la cantidad porcentual de liquido en los diferentes compartimentos en cada grupo etario que comprende la población pediátrica. Las dosis del fármaco administradas

en bolos, si bien es cierto que con experiencia y conocimiento se logra dominar este tipo de técnica, la aplicación de los mismos conlleva a un riesgo elevado de sobre-sedación o de despertar y movilización frecuente del paciente durante todo el procedimiento. Por ende la perfusión intravenosa continua manual parece ser una opción adecuada, realizable y farmacológicamente precisa.

En otro aspecto de gran importancia para el objetivo de la sedación es el referente a el fármaco o fármacos a utilizar para alcanzar el grado de sedación requerido. Muchos fármacos están disponibles para la sedación en este contexto, como benzodiazepinas, opioides (Fentanilo, Remifentanilo, etc.), agonistas alfa 2 (Clonidina y Dexmedetomidina), los derivados de las fenilciclinas como la Ketamina, entre otros. Cada uno con diferentes características, tanto farmacológicas como económicas. La Dexmedetomidina y el Remifentanilo son analgésico-sedantes excelentes, ampliamente estudiados e indicados para sedación en situaciones especiales, pero tienen el inconveniente de ser caros y poco disponibles en algunas instituciones, el Fentanilo con buena sedación y mejor analgesia pero con elevadas implicaciones sobre la mecánica ventilatoria de los pacientes con un alto riesgo de presentar hipopnea o apnea. El propofol ofrece adecuado grado de sedación con un fácil y rápido despertar a expensas de modificaciones importantes de los parámetros hemodinámicos y riesgo elevado de apnea inicial. (2) El midazolam es una benzodiazepina sintetizada en 1975 por Fryer y walser. Dentro de sus propiedades físico-químicas esta el ser hidrosoluble. Dentro de los efectos sistémicos resaltan que a nivel cardiovascular no produce cambios significativos en los pacientes y mucho menos cuando se compara con otras benzodiazepinas. Sobre la respuesta ventilatoria se ha documentado el efecto sobre descenso del volumen corriente, aumento de la frecuencia respiratoria, así como aumento de las resistencias en la vía aérea. Es un fármaco comúnmente utilizado para sedación por poseer tiempo de latencia y eliminación cortos. Posee además una vida $\frac{1}{2}$ sensible al contexto relativamente corta (70 minutos para 4 horas de perfusión continua) que puede ser fácilmente titulado y adaptado para técnicas de sedación en paciente bajo anestesia neuraxial. (3)

Varias investigaciones con resultados diversos se han publicado sobre los efectos del Midazolam en los parámetros ventilatorios, músculos de la respiración y acerca de las diferentes dosis recomendadas para perfusión en la edad pediátrica.
(4,5,6,7)

OBJETIVOS

GENERAL

Considerar el uso de Midazolam mediante perfusión continua en paciente bajo anestesia regional.

ESPECIFICOS

Conocer la efectividad de la perfusión continua de Midazolam para la sedación en los pacientes bajo anestesia regional

Conocer las implicaciones ventilatorias como son la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno por pulsioximetría y el dióxido de carbono al final de espiración en niños bajo anestesia neuraxial para cirugía pediátrica electiva. de la perfusión continua de Midazolam en pacientes con ventilación espontánea.

JUSTIFICACION

Las técnicas de anestesia regional a lo largo del tiempo han demostrado ser una excelente opción para el manejo de los pacientes en general, permitiendo un buen manejo del dolor, disminuir la respuesta neuroendocrina al trauma, permitir una recuperación pronta en el postquirúrgico, inicio temprano de la vía oral y de igual manera disminuir el consumo total de medicamentos en comparación a las técnicas con anestesia general.

Pero en el caso particular del paciente pediátrico esta situación no es tan sencilla ya por lo general el grado de cooperación es mínimo o nulo y para obtener los beneficios de estas técnicas hay hacer uso de medicaciones y técnicas que nos permitan lograr la cooperación del paciente. Y para lograr esto así como un adecuado grado de sedación disponemos de varios medicamentos como son las benzodiazepinas y dentro de estas el Midazolam. Las benzodiazepinas al igual que algunos otros fármacos hipnótico sedantes tienen implicaciones en la mecánica ventilatoria de los pacientes, lo que nos motivo a realizar el presente estudio, con la finalidad de ver si es una buena opción así como segura para el manejo del paciente pediátrico.

HIPOTESIS

La perfusión continua de Midazolam en paciente pediátricos bajo anestesia regional no compromete la estabilidad ventilatoria de los pacientes.

MATERIAL Y METODO

El presente estudios se realizó en el Hospital Infantil de México “Dr. Federico Gómez” previa aprobación del Comité de investigación del hospital y obtención del consentimiento informado por parte del responsable del paciente una vez que se le informo la naturaleza, riesgos y propósito del estudio.

CRITERIOS INCLUSION: Fueron incluidos en este estudio 30 niños con edades comprendidas entre 1-17 años, Con valoración de riesgo anestésico quirúrgico según la ASA I - II y que se hayan sido programados para cirugía electiva infra umbilical bajo anestesia neuraxial (Por abordaje peridural lumbar o caudal, o abordaje subaracnoideo) que tuvieran peso adecuado para edad/talla.

CRITERIOS DE EXCLUSION: Pacientes que estuvieran recibiendo algún tipo de medicamento sedante o con premedicación alguna con ansiolíticos. Se excluyeron del estudio niños con discapacidad mental, retraso del desarrollo o nutricional, así como aquellos que tuvieran coagulopatías, alergias conocidas a benzodiazepinas y a cualquier otro de los fármacos empleados, infección de sitio de punción, anomalías del sacro.

METODOLOGIA: Todos los pacientes contaban con periodo de ayuno según las guías de ASA. Sin premedicación previa.

A todos los pacientes a su ingreso a quirófano se les realizó monitoreo tipo I (Electrocardiograma. Presión arterial no invasiva y Saturación de oxígeno mediante pulsioxímetro). Se inicia inducción inhalatoria con Halotano a concentraciones variables hasta conseguir la profundidad anestésica adecuada. Una vez que se alcanzó adecuado plano anestésico se procedió a canalizar vía periférica con catéter # 22-24 según el caso y la edad, posteriormente se colocaron soluciones cristaloides de mantenimiento.

Se inicia manejo de sedación a base de Midazolam con la administración de un bolo inicial de 0.150 mcg / Kg de peso. Después de esto se inicia infusión de Midazolam a una concentración plasmática de 0.1 mcg/ml. Se complementa con Ketamina a 1 mg/Kg de peso y se coloca al paciente en posición la colocación del bloqueo neuraxial. colocando a los niños en posición de decúbito lateral o decúbito ventral (en caso del bloqueo caudal), se realiza asepsia/antisepsia, correspondiente al bloqueo a realizarse. Para colocación de bloqueo caudal se realizó localización del hiato sacro y se realizó la punción con aguja hipodérmica # 22 y previa aspiración negativa para sangre y LCR se depositó bupivacaína a 4 mg/kg a 0.25% con un volumen de 1.6 ml/kg según fórmula de Dra. Esthela Mellman. Para el bloqueo peridural lumbar se localizó sitio de punción y se calculó volumen con fórmula de Takasaki 0.05 ml/kg/dermatoma a bloquear utilizando como anestésico local bupivacaína a dosis máxima de 4 mg/kg a concentración de 0.25%. Se utilizó técnica de pérdida de la resistencia con solución salina para localización del espacio peridural. Se utilizaron agujas Tuohy 18 y 20 Gauge. El bloqueo subaracnoideo se colocó con aguja tipo quincke #25 con bupivacaína a dosis de 0.2 mg/kg a una concentración del 0.5%, comprobación previa de salida de LCR claro sin sangre y con presión adecuada. Posterior a la realización del bloqueo neuraxial se coloca nuevamente al paciente en decúbito ventral, se cierra el suministro de anestésico inhalado. Se coloca mascarilla facial a los pacientes verificando que este herméticamente sellada para que permita el registro de la capnografía y se coloca oxígeno complementario a FIO2 del 100%.

Durante el transoperatorio se registraron frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno por oximetría de pulso y capnometría / capnografía al final de la espiración.

Otros datos registrados fueron: tiempo quirúrgico total, tipo de cirugía realizada, tiempo para despertar después de apagada la perfusión y eventos adversos.

Análisis Estadístico: Para los análisis estadísticos se utilizó Excel office 2013 e IBM SPSS Statistics 22. Para variables continuas se obtuvieron frecuencias, porcentajes, modas y medianas. Se obtuvo el promedio y desviación estándar de los 3 parámetros ventilatorios estudiados para cada 5 minutos durante 80 minutos.

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
GENERO	Condición anatómica, fisiológica y genética que distingue a la mujer del hombre.	Masculino o Femenino	Categórica	Ordinal
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Años	Categórica	Nominal
PESO	Medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto	Kg	Categórica	Nominal
ASA	Clasificación de estado físico y riesgo anestésico	I - VI	Categórica	Ordinal
DURACION CIRUGIA	Tiempo transcurrido desde el inicio de la cirugía hasta la finalización de la misma	Horas y minutos	Categórica	Ordinal
SATURACION DE OXIGENO	Cantidad de oxígeno unida a la hemoglobina en la sangre, expresada como un porcentaje de la capacidad máxima de fijación.	SpO ₂ : porcentaje (%)	Categórica	Ordinal
FRECUENCIA RESPIRATORIA	Número de respiraciones que se efectúan en un lapso específico	Ciclos respiratorios por minuto	Categórica	Ordinal
CO2 TIDAL	Registro numérico de la concentración de bióxido de carbono en el aire espirado medido a través de la línea de capnografía.	Determinación numérica en mmHg	Categórica	Ordinal

RESULTADOS

De la serie de 30 casos tuvimos un total de 7 (23.3%) lactantes, 11 (36.7%) pre-escolares, 7 (23.3%) de escolares y 5(16.6%) de adolescentes, de los cuales 25 (83.3%) pertenecieron al género masculino y 5 (16.7%) al género femenino. Las características demográficas, el tipo de anestesia y la duración quirúrgica se describen en la siguiente tabla.

Tabla 1. Características Demográficas, Tipo de Anestesia y Duración Quirúrgica.

N=30	
*Edad (años)	6.2 +/- 4.65
*Peso (kg)	21.5 +/- 14.78
Género M:F	25:5
ASA I:II	20:10
Anestesia PD: BC: BSA	8:19:3
*Duración Cirugía (min)	69.33 +/- 13.50

*Promedio +/- Desviación Estándar. PD Peridural; BC Bloqueo Caudal; BSA Bloqueo Subaracnoideo.

Tabla 2. Cirugías Realizadas en la Población de Estudio. Datos en Frecuencias (Porcentajes).

Tipo de Cirugía	N=30
Meatotomía	2 (6.7)
Plastía de Prepucio	3 (10.0)
Osteocondroma	1 (3.3)
Cierre de Colostomía	2 (6.7)
Hernia Inguinal	7 (23.3)
Orquidopexia	1 (3.3)
Tenotomía	5 (16.7)
Resección de Fibroma	1 (3.3)
Resección Lipoma Sacro	1 (3.3)
Corrección pie equinovaro bilateral	3 (10.0)
Extracción Cuerpo extraño pie	1 (3.3)
Fijación Fractura de Tibia	1 (3.3)
Hidrocelectomía	1 (3.3)
Luxación congénita de Cadera	1 (3.3)

Se realizaron diferentes tipos de cirugía todas con duración máxima de 80 minutos, mínima de 35 minutos y un promedio de 69.33 minutos. La cirugía más frecuente fue la hernioplastia inguinal seguida por procedimientos ortopédicos (tenotomía y corrección quirúrgica de pie equino varo bilateral) y cirugías urogenitales. (Tabla 2)

La frecuencia respiratoria tuvo variación según grupos etarios, pero ésta no se modificó significativamente fuera de los percentiles para la normalidad durante el transoperatorio ni al finalizar el procedimiento quirúrgico. (Gráfico 1 y tabla 3)

Gráfico 1. Frecuencia Respiratoria Registrada los primeros 30 minutos.

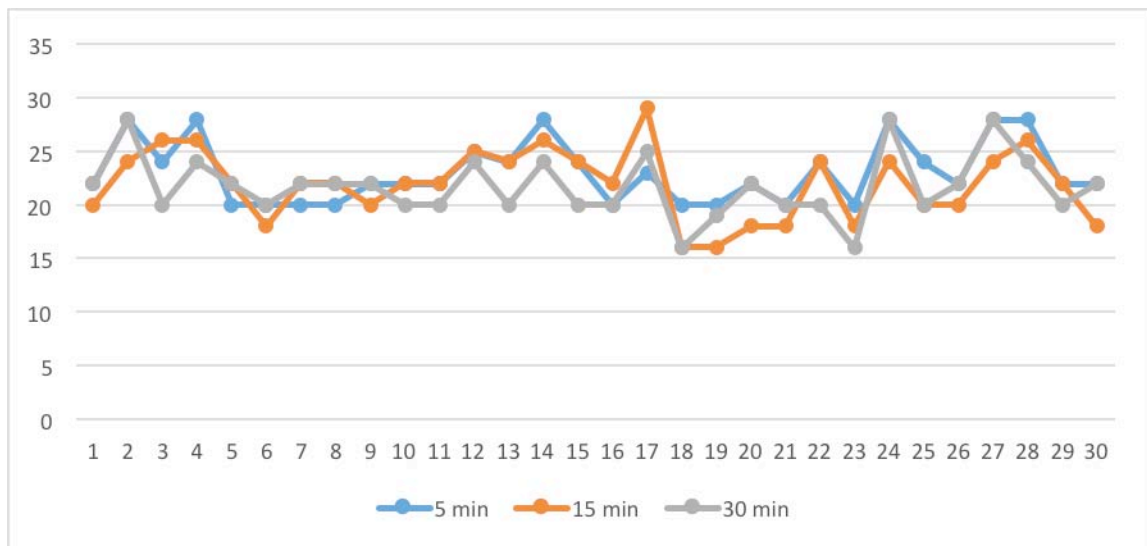


Tabla 3. Frecuencias respiratorias promedio +/- desviación estándar; cada 5 minutos hasta 80 minutos para edad promedio de 6.2 años +/- 4.65.

Minutos	Frecuencia Respiratoria
5	23 +/- 2.9
10	22 +/- 3.4
15	22 +/- 3.2
20	21 +/- 3.2
25	22 +/- 3.3
30	21 +/- 2.9
35	21 +/- 3.2
40	20 +/- 4.7
45	19 +/- 6.2
50	19 +/- 7.4
55	18 +/- 7.7
60	16 +/- 8.5
65	15 +/- 9.2
70	13 +/- 9.6
75	12 +/- 9.9
80	9 +/- 9.6

La Saturación arterial de oxígeno tuvo mayores modificaciones al inicio y al final de las cirugías. En ninguno de estos dos momentos esta fue menor a 92%. (gráfico 2 y tabla 4)

Gráfico 2. Saturaciones de Oxígeno durante los primeros 30 minutos.

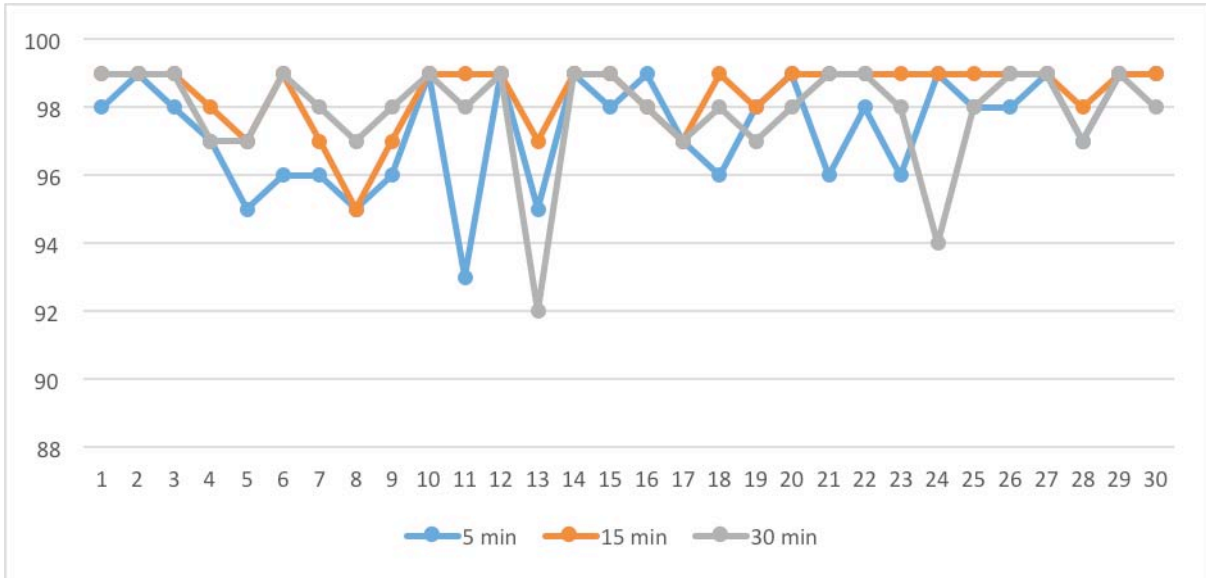


Tabla 4. Saturaciones de Oxígeno promedio +/- desviación estándar cada 5 minutos durante 80 minutos.

Minutos	SatO2
5	97 +/- 1.6
10	98 +/- 1.5
15	98 +/- 1.0
20	98 +/- 1.1
25	98 +/- 0.8
30	97 +/- 1.6
35	98 +/- 1.1
40	93 +/- 4.5
45	97 +/- 2.0
50	95 +/- 4.1
55	98 +/- 0.7
60	98 +/- 0.7
65	98 +/- 0.8
70	97 +/- 0.9
75	97 +/- 1.3
80	92 +/- 5.3

El CO2 tidal o al final de la espiración se mantuvo entre 32-34 mmHg. Con un promedio de 33 +/- 4.5 mmHg. Todos los pacientes estuvieron completamente despiertos a los 15 minutos de haber finalizado la cirugía. La perfusión de Midazolam se apagó 20 minutos antes de la finalización del procedimiento quirúrgico con duración promedio de 60 minutos. Sólo 2 pacientes requirieron aumento de la dosis de perfusión para mantener un adecuado grado de sedación. Ninguno de los pacientes presentó apnea ni obstrucción importante de la vía aérea que haya requerido instrumentación de la misma después del inicio de la perfusión.

Gráfico 3. CO2 expirado Registrado durante los primeros 30 minutos.

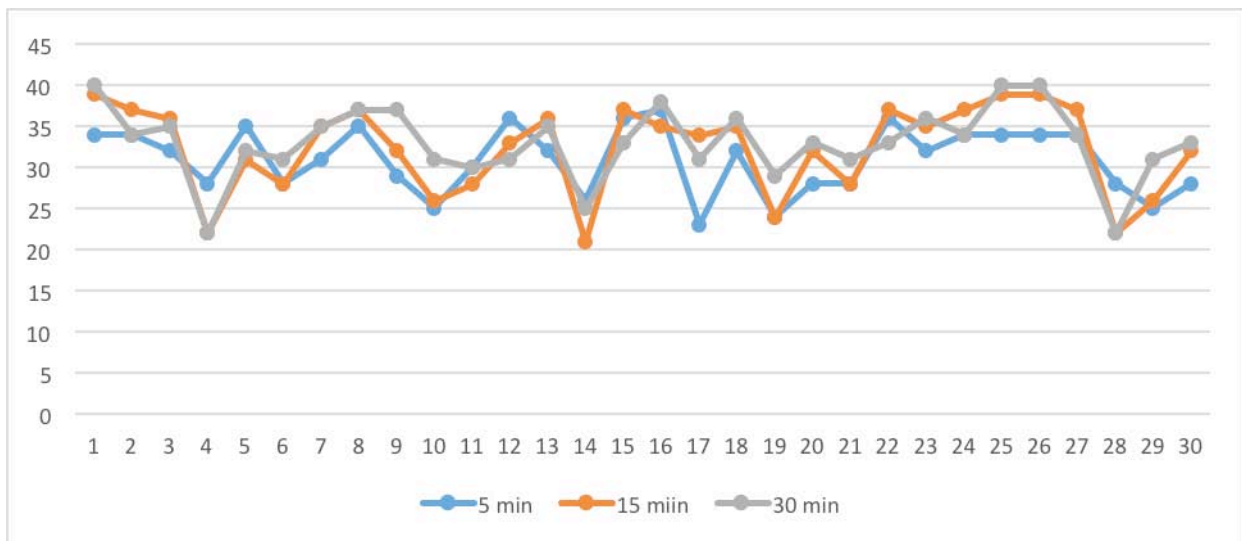


Tabla 5. CO2 expirado promedio +/- desviación estándar cada 5 minutos durante 80 minutos.

Minutos	CO2 ET
5	30 +/- 4.0
10	31 +/- 4.6
15	32 +/- 5.4
20	33 +/- 4.5
25	33 +/- 4.5
30	33 +/- 4.6
35	33 +/- 4.6
40	33 +/- 4.7
45	32 +/- 4.9
50	32 +/- 3.9
55	30 +/- 4.3
60	31 +/- 5.0
65	31 +/- 4.6
70	32 +/- 3.5
75	33 +/- 4.1
80	30 +/- 7.4

DISCUSIÓN

En la actualidad se prefiere el uso de la anestesia neuroaxial en combinación con un adecuado régimen de sedación sobre todo en los niños debido a que ofrece las ventajas de reducir la respuestas neuroendocrina al acto quirúrgico per se, provee amnesia y ansiolisis disminuyendo así el estrés postraumático y delirium que aunque es poco frecuente en los niños tiene importantes repercusiones físicas y psicológicas. Las técnicas de sedación durante la anestesia neuraxial también previenen las molestias por las incómodas posiciones quirúrgicas y los movimientos espontáneos que pueden interferir con la cirugía. Empero la droga de elección debe de ser aquella que proporcione un nivel de sedación suficientemente profundo que otorgue inmovilidad, amnesia, ansiolisis y además mantenga una vía aérea permeable de manera independiente y continua con mínimos efectos adversos y/o sedación residual postoperatoria. Hay quienes aún defienden la técnica regional sin régimen de sedación por suponer que a menos fármacos administrados menos riesgo a la seguridad global del paciente; empero con las técnicas actuales de monitoreo no invasivo y con la mínima presencia de pulsioximetría y de preferencia capnografía / capnometría el riesgo agregado para el paciente con la técnica combinada es nulo. (8)

La técnica de sedación administrada en bolos intravenosos es la más usada en este contexto. Esta técnica ha sido asociada a picos y valles en la concentración plasmática del fármaco produciendo efectos secundarios importantes a nivel cardiovascular y respiratorio además de un mayor riesgo de sobre sedación. (9) Las infusiones continuas han mostrado producir menos efectos secundarios, recuperaciones más rápidas, grados de sedación fácilmente controlables y si el bloqueo regional resulta inefectivo provee la ventaja de la rápida conversión a anestesia general. (3)

El Midazolam es una benzodiazepina hidrosoluble de vida media corta. Con un efecto pico de 2-3 minutos posterior a la administración intravenosa, que posee

una vida media sensible al contexto de 20 minutos para una perfusión continua de 60 minutos. En la población pediátrica tiene la ventaja que la vida media de eliminación se acorta a 1.2-1.7 horas y la velocidad de aclaramiento de su metabolito (alpha hidroxí midazolam) alcanza su pico entre 1-4 años de edad. (10) A nivel cardiovascular se conoce que inhibe la actividad simpática y disminuye la resistencia vascular sistémica resultando en importante bradicardia e hipotensión. Empero en perfusión continua ofrece una mejor estabilidad cardiovascular que el propofol. (3, 11) Otros estudios encontraron que el Midazolam a dosis subanestésicas o de sedación las variables cardiovasculares no se modifican de manera importante. (7)

Mucho se ha escrito sobre los efectos del Midazolam a nivel respiratorio. Algunos son el aumento de la resistencia en la vía aérea superior, con aumento del trabajo respiratorio y disminución de la actividad diafragmática lo que lleva a una disminución del volumen tidal, de la ventilación alveolar y depresión respiratoria central. (5) Estudios más recientes afirman que sus efectos adversos de hipoventilación e hipoxemia son dosis dependientes, más frecuentes cuando se combinan con otros fármacos como los opioides (12) y que la depresión respiratoria es poco común cuando se titula adecuadamente. (7) Lo anterior coincide con lo observado en nuestra serie de casos donde la perfusión continua de Midazolam en pacientes bajo anestesia regional neuraxial no tuvo repercusiones importantes en los parámetros ventilatorios basales.

Como todo fármaco, el Midazolam no es inocuo. Las reacciones paradójicas como el llanto inconsolable, singultus, combatividad, agitación, y desaturaciones de 90-95% pueden ocurrir con una incidencia de entre 1-15% y se observan con mayor frecuencia cuando este agente farmacológico se utiliza como monodroga. (10,13)

Todos los niños estuvieron completamente despiertos a los 15 minutos de finalizada la cirugía. Solo un paciente se mostró irritable al despertar y éste estado solo tuvo una duración de aproximadamente 10 minutos y cedió sin tratamiento. Ninguno de los pacientes de nuestra serie de casos cursó con efectos adversos de tipo respiratorio ni cardiovasculares. La perfusión continua con Midazolam para pacientes pediátricos bajo anestesia regional neuraxial ofrece adecuado grado de

sedación con excelente estabilidad de los parámetros respiratorios y tiempos de despertar postoperatorios aceptables.

CONCLUSIONES

En el presente estudio demostramos una técnica de sedación con adecuada tasa de éxito y sin incidencia de efectos adversos.

Sustentado en la estabilidad que los parámetros respiratorios de los pacientes no reflejaron en los resultados.

Además de proveer un despertar tranquilo de los pacientes y con mínima o nula agitación, proporcionándonos un despertar confortable.

En base a los resultados obtenidos en esta serie de caso, nosotros recomendamos este régimen de perfusión continua con midazolam para pacientes en edad pediátrica que se sometan a cirugía infraumbilical bajo anestesia neuraxial.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Borgeat A, Aguirre J. Sedation and regional anesthesia. *Curr Opin Anaesth* 2009; 22: 678-682.
- 2.- Bagchi D, Chandra M, Ranjan S. Arousal time from sedation during spinal anaesthesia for elective infraumbilical surgery; a comparison between propofol and midazolam. *Indian J Anaesth* 2014; 58 (4): 403-409.
- 3.- Patki A, Shelgaonkar V. A Comparison of equisedative infusions of propofol and midazolam for conscious sedation during spinal anaesthesia- a prospective randomized study. *J Anaesth Clin Pharmacol* 2011; 27(1): 47-53.
- 4.- Dahan A, Ward S. Effect of Midazolam on the Ventilator Response to Sustained Hypoxia in Man. *BJA* 1991; 66: 454-457.
- 5.- Molliex S, Dureuil B, Montravers P, Desmontes JM. Effects of Midazolam on Respiratory Muscles in Humans. *Anesth Analg* 1994; 79: 558-62.
- 6.- Nishiyama T, Yakoyama T, Hanaoka K. Sedation Guidelines for Midazolam Infusion during Combined Spinal and Epidural Anaesthesia. *J Clin Anaesth* 2004; 16: 568-572.
- 7.- Krauss B, Green S. Procedural Sedation and Analgesia in Children. *Lancet* 2006; 367: 766-780.
- 8.- Prescilla R, Mason P. Recent advances and contributions to procedural sedation with considerations for the future. *Minerva Anesthesiol* 2014; 80: 844-55.
- 9.- Hohener D, Blumenthal A, Borgeat A. Sedation and regional anesthesia in the adult patient. *Br J Anaesth* 2008; 100 (1): 8-16.
- 10.- Sahyoun C, Krauss B. Clinical Implications of Pharmacokinetics and pharmacodynamics of procedural sedation agents in children. *Curr Opin Pediatr* 2012; 24: 225-232.

- 11.- Hidaka S, Kawamoto M, Kunta S, Yuge O. Comparison of the Effects of propofol and midazolam on the cardiovascular autonomic nervous system during combined Spinal and Epidural anesthesia. *J Clin Anaesth* 2005; 17: 36-43.
- 12.- Bahn E, Holt K. Procedural Sedation and Analgesia: a review and new concepts. *Emerg Med Clin N Am* 2005; 23: 503-517.
- 13.- Singh R, Kumar N, Vajifdar H. Midazolam as a sole sedative for computed tomography imaging in pediatric patients. *Ped Anesth* 2009; 19: 899-904.

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
FEDERICO GOMEZ

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

“IMPLICACIONES RESPIRATORIAS DE LA PERFUSION DE MIDAZOLAM EN PACIENTE PEDIÁTRICOS BAJO ANESTESIA REGIONAL”.

Nombre del paciente _____
Edad:_____ Genero:_____ Peso:_____
Nº Registro:_____ Servicio:_____
Fecha:_____

TECNICA DE ANESTESIA REGIONAL	ASA: _____
BPD CAUDAL ()	TIPO DE CIRUGIA: _____
BPD LUMBAR ()	DURACION
B. SUBDURAL ()	CIRUGIA:

MINUTO	SpO2 %	Frec. Resp Lts x	CO2 et mmHg
5			
10			
15			
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			