



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE México

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO, O.D.
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA.**

**UTILIDAD DEL ÍNDICE BIESPECTRAL (BIS) COMO UN PARÁMETRO PARA
REALIZAR LA PUNCIÓN VENOSA EN NIÑOS DE 3 A 10 AÑOS.**

TESIS DE POSGRADO

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:
DRA. ISABEL HERNÁNDEZ MENDOZA**

**TUTORES.
DRA. YARA YRAIS LARA FLORES.
ANESTESIOLOGA PEDIATRA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR.
EDUARDO LICEAGA.**

CIUDAD DE MEXICO

JULIO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Dr. Erasmo Francisco Javier Yáñez Cortés
Jefe Servicio Anestesiología
Profesor Titular Especialidad Anestesiología
Hospital General de México, O.D

Dra. Yara Yrais Lara Flores
Anestesióloga Pediatra
Hospital General de México, O.D

Dra. Isabel Hernández Mendoza.
Residente Anestesiología

CONTENIDO.

1. AGRADECIMIENTOS	4
2. RESUMEN.....	5
3. ANTECEDENTES.....	7
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
5. JUSTIFICACIÓN	11
6. HIPOTESIS	11
7. OBJETIVOS	11
8. METODOLOGIA	12
8.1. TIPO Y DISEÑO	12
8.1. POBLACIÓN	12
8.1. MUESTRA	12
8.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	12
8.1. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	13
8.1. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	13
8.1. VARIABLES DEL ESTUDIO	13
8.1. TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	15
8.1. PROCEDIMIENTO	15
8.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	15
8.1. ANALISIS	16
8.1. ASPÉCTOS ÉTICOS	16
8.1. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS	16
8.1. RECURSOS DISPONIBLES.....	16
9. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	17
10. DISCUSION.....	24
11. CONCLUSIONES.....	27
12. ANEXOS.....	28
13. REFERENCIAS	32

AGRADECIMIENTOS

A mi esposo, Raymundo Alcántara Gordillo, por tu comprensión, apoyo y amor infinito, gracias por todos los momentos en los que has sido la luz en mi camino.

A mis padres, Paulino Hernández Cruz y Felipa Mendoza Hernández, quienes con su sacrificio, esfuerzo, ejemplo y dedicación me llevaron de la mano en cada paso que di, me animaron a nunca rendirme, que me enseñaron a enfrentar cada reto y sobreponerme a las adversidades, a ustedes debo todo lo que soy y este logro también es suyo.

A mi hermano David Hernández Mendoza, por todos los momentos que hemos pasado juntos, por tu apoyo incondicional y por creer en mí.

A la Dra. Yara Yrais Lara Flores y al Dr. Octavio Amancio Chassin, tutores de este proyecto, gracias por sus enseñanzas, consejos y apoyo.

RESUMEN ESTRUCTURADO.

UTILIDAD DEL ÍNDICE BIESPECTRAL (BIS) COMO UN PARÁMETRO PARA REALIZAR LA PUNCIÓN VENOSA EN NIÑOS DE 3 A 10 AÑOS.

Planteamiento del problema:

Para realizar cualquier procedimiento anestésico quirúrgico, es necesario contar con una vía permeable para la administración de medicamentos anestésicos y soluciones necesarias para el paciente, esta vía consiste en una punción venosa que se instala con el paciente despierto. En los niños este procedimiento produce miedo y ansiedad, siendo muy difícil y doloroso realizarlo, por ello es importante brindarles un adecuado estado de sedación con la administración de medicamentos por una vía no invasiva, que sea cuantificable para determinar el momento en que esta punción venosa pueda ser llevada a cabo.

Se ha decidido evaluar si ¿El BIS podría servir para determinar el momento exacto de la punción venosa en niños de 3 a 10 años?

Objetivos.

Evaluar la utilidad del índice biespectral (BIS) como un parámetro confiable de la profundidad anestésica en niños de 3 a 10 años inducidos con sevoflorano programados para cirugía electiva en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

Correlacionar el monitoreo del BIS con los cambios en los signos vitales producidos por la punción venosa durante la canalización necesaria para llevar a cabo el procedimiento anestésico quirúrgico.

Comparar la respuesta a la punción venosa cuando el BIS marque de 60 a 40 con las escalas de sedación y de dolor para niños.

Metodología.

1) Tipo y diseño de la investigación.

Longitudinal, observacional, comparativo y prospectivo.

2) Población.

Niños con indicación de cirugía electiva realizada en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga de abril a noviembre de 2017.

3) Muestra.

El número de niños a evaluar para una muestra representativa se realizara mediante muestra para porcentaje.

Análisis estadístico.

A las variables cuantitativas se les realizara medidas de tendencia central y de dispersión, a las variables cualitativas se les determinara la frecuencia. Dentro de la estadística inferencial se harán análisis de varianza para evaluaciones repetidas a través de SPSS 15.

Palabras clave:

BIS, Profundidad anestésica, niños, punción venosa.

ANTECEDENTES.

Introducción.

La población pediátrica presenta temor, angustia de separación y hostilidad hacia los eventos anestésico-quirúrgicos, por lo cual es importante brindarles una adecuada hipnosis monitoreada mediante métodos no invasivos, previo a la punción venosa, para evitar causarles dolor.

El índice biespectral (BIS) es un método no invasivo que mide directamente el efecto que los medicamentos hipnóticos y sedantes tienen sobre el cerebro y permite conocer el grado de hipnosis que tiene un paciente.

Palabras clave: BIS, Profundidad anestésica, niños, punción venosa.

Al nacer el cerebro pesa de 300 a 350grs presenta crecimiento rápido hasta alcanzar el peso del adulto que es de 1200 a 1500grs, la corteza cerebral del adulto se estima que contiene 20 billones de neuronas, las regiones de la corteza se desarrollan y diferencian anatómicamente y funcionalmente en diferentes momentos, la sinapsis ocurre en las diversas áreas de la corteza cerebral alcanzando un número eficiente a los 4 meses en la corteza visual y a los 24 en el área prefrontal ⁽¹⁾.

La maduración en el sistema nervioso central se da siguiendo un orden jerárquico, en las primeras semanas tras la fecundación inicia la etapa de proliferación entre el segundo y cuarto mes de gestación hay aumento del número de neuronas y células de la glía, seguido del proceso de migración hacia la periferia para formar la corteza cerebral entre el tercer y quinto mes, en el sexto mes comienza el proceso de organización que continúa después del nacimiento, dando paso a la mielinización que continúa hasta los 5 años, el fin de la maduración cerebral se da durante la adolescencia cuando ya se han terminado de mielinizar todas las zonas cerebrales y hay detención del crecimiento neuronal ⁽²⁾.

El EEG de lactantes y niños se caracteriza por una mayor mezcla de frecuencias de ondas, Hans Berger fue el primero en reconocer que la frecuencia de actividad de fondo en la infancia aumenta con la edad ⁽³⁾, no existe actividad occipital dominante discernible hasta los 3 meses, en los recién nacidos y menores de un año, se presentan ritmos de predominio delta, y con el crecimiento se establece el ritmo alfa que nos indica una maduración eléctrica completa ⁽⁴⁾.

En el recién nacido a término, la actividad eléctrica está constituida por frecuencias theta y delta de amplitud variable, de los 2 a 4 meses presenta un ritmo básico de 3-4 Hz, de los 4 a 12 meses se produce una disminución progresiva de la proporción de frecuencias lentas theta y delta, entre el primer y tercer año de vida hay aumento de la frecuencia del ritmo hasta llegar a los 6-7 Hz, hacia los 3 a 6 años la frecuencia alfa alcanza los 8-9 Hz, a los 12 años el ritmo alfa continúa aumentando su frecuencia hasta los 9-10 Hz y entre los 13 y 19 años el ritmo alfa está bien definido y alcanza una frecuencia de 9-11 Hz ⁽⁵⁾. Debido al amplio rango de edad del paciente pediátrico, sus diferentes estados de neurodesarrollo y los cambios característicos del EEG, estimar la profundidad anestésica es un desafío.

Las técnicas médicas de diagnóstico por imagen, han demostrado que los agentes inhalados modifican la actividad metabólica cerebral del tálamo y la formación reticular, también inhiben la actividad neuronal de la médula, bloqueando la transmisión sináptica de las vías somatosensitivas y motoras, el efecto hipnótico global de los agentes inhalatorios se debe al efecto combinado sobre las estructuras medulares y supra medulares ⁽⁶⁾.

A nivel neuronal, los agentes halogenados inhiben la transmisión del impulso nervioso, con concentraciones más altas se suprime la propagación axonal⁽⁶⁾, que se traduce en una disminución en la liberación de neurotransmisores excitatorios, y la potenciación del efecto inhibitor del ácido gamma-amino-butírico (GABA) sobre la frecuencia de descarga espontánea de las neuronas corticales ⁽⁷⁾. Los efectos hipnóticos de los agentes halogenados dependen de la dosis, se miden por la CAM, que se define como la concentración alveolar mínima con la que el 50% de los pacientes no se mueve en el momento de la incisión quirúrgica. La CAM se reduce con el paso de los años y varía según la edad de los niños (Tabla I) ⁽⁸⁾.

ANESTESICO	CAM					
	Prematuro	RN	1-6 meses	6 - 12 meses	> 12 meses	Adulto
SEVOFLORANO	-	-	3.3	3.2	3.2	2.5

La capacidad de modular la neuroexcitabilidad es una propiedad dosis-dependiente de los anestésicos inhalados, cuando son administrados por debajo de 0.4 CAM aumentan la actividad encefalográfica, se evidencia una reducción de la misma y por tanto del metabolismo cerebral cuando se administran por encima de esta concentración ⁽⁸⁾.

Los efectos sobre la actividad eléctrica del cerebro dependen de la concentración del agente halogenado, con dosis crecientes de anestésicos volátiles, el ritmo alfa se sustituye por ondas lentas delta, y luego por fases de silencio eléctrico, estos datos electrofisiológicos sirven para medir la profundidad anestésica con el BIS ⁽⁹⁾. Los monitores de profundidad anestésica no están diseñados para la medición de la nocicepción, aunque la profundidad anestésica está en relación con la percepción del dolor, su finalidad es asegurar que el paciente tiene una sedación profunda y que no siente dolor durante la cirugía, adecuar la dosis de analgesia y reducir los efectos adversos de la anestesia ⁽¹⁰⁾.

El BIS es un instrumento de monitorización, aprobado para uso por la FDA (Food and Drug Administration) en 1996 ⁽¹¹⁾, que permite medir de manera inmediata y continua el nivel de sedación, basado en un algoritmo matemático sobre datos extraídos del EEG de individuos sanos sometidos a anestesia general, calcula el valor que resulta de procesar una señal de electroencefalografía frontal, proporcionando una medida del nivel de conciencia del paciente ⁽¹²⁾.

En el adulto hay mucha experiencia, en 1997 el Dr. Gan y colaboradores demostraron una reducción en el uso de medicamentos anestésicos en un 13 a 23% para alcanzar un adecuado estado anestésico⁽¹³⁾, estudios más recientes realizados por el grupo Cognitive Dysfunction after Anesthesia (CODA Trial) confirmaron disminución de hasta el 30% en el consumo de anestésicos inhalados cuando se realizaba anestesia guiada por BIS ⁽¹⁴⁾,

esta validado como medida de sedación e hipnosis en pacientes adultos, las guías y recomendaciones del National Institute for Health and Care Excellence del Reino Unido, así como del Agency for Healthcare Research and Quality del Departamento de Salud de Estados Unidos recomiendan el uso del monitor BIS para cualquier cirugía ⁽¹⁵⁾.

Los niños también pueden beneficiarse con el uso de esta tecnología, ya que el BIS se correlaciona bien con el estado de conciencia y en menor medida con otros componentes de la anestesia, como la inmovilidad y la estabilidad hemodinámica, teniendo en consideración que existen pocos estudios en este grupo de edad debido a que el EEG del niño es diferente al del adulto, los primeros presentan maduración cerebral y formación sináptica hasta los 5 años, existen pocos datos pediátricos respecto a los cambios en el electroencefalograma producidos por la mayoría de los anestésicos.

Messieha et al realizaron dos estudios doble ciego en el que evaluaron el uso del BIS en los niños observando una reducción significativa tanto a la extubación como en la recuperación ⁽¹⁶⁾, F Weber Et Al encontraron que el uso del monitoreo mediante el BIS es práctico para un adecuado suministro de sevoflorano en niños ⁽¹⁷⁾.

Para el análisis matemático del BIS se emplean dos tipos de análisis del EEG, uno basado en tiempo y otro en frecuencia. El temporal valora los cambios que se producen en el EEG en forma cronológica, mediante la tasa de supresión (TS), que calcula la relación entre los periodos con presencia de señal en el EEG y los periodos en los que aparece el trazado isoelectrico en el último minuto y esta debe ser igual a cero en individuos despiertos, sedados o con una anestesia quirúrgica adecuada ⁽¹⁸⁾.

El análisis en el dominio de la frecuencia consiste en analizar pequeños fragmentos del EEG y descomponerlos en trenes de ondas con frecuencia y amplitud determinadas. El análisis biespectral consiste en analizar el grado de coherencia entre las fases de las ondas respecto al componente total de frecuencias ⁽¹⁹⁾.

El BIS mide los efectos sedantes e hipnóticos producidos por los anestésicos, la información se obtiene a través de un sensor que se coloca en la frente del paciente, recoge la actividad eléctrica cerebral espontánea o evocada por estímulos, ofrece un valor numérico a través de una escala de 0 (falta de actividad cerebral, EEG isoelectrico) a 100 (paciente totalmente despierto), de esta forma existen niveles que se correlacionan con aspectos clínicos, 80 corresponde a sedación moderada, el paciente puede responder a preguntas en voz alta a pinchazos o sacudidas suaves, 60 corresponde a anestesia general con baja probabilidad de recuerdo explícito y falta de respuesta a los estímulos verbales, 40 corresponde a un estado hipnótico profundo en el cual no hay respuesta a estímulos dolorosos, 20 hay tasa de supresión del EEG y 0 EEG isoelectrico ⁽²⁰⁾.

Glass refiere que el concepto de estado anestésico se basa en la tríada: inconsciencia y falta de recuerdos, analgesia y relajación muscular; además está bien reconocido que cada anestésico produce un espectro único de efectos farmacológicos, por tanto un monitor del plano de la anestesia puede medir sólo uno de estos componentes. Concluye que el BIS se correlaciona bien con los efectos de los inductores inhalados respecto al nivel de conciencia y recuerdo, por tanto considera al BIS como una medida de la inconsciencia ⁽²¹⁾.

Actualmente la punción venosa se realiza bajo sedación inhalatoria pero sin un monitoreo que indique el momento ideal para realizarla, provocando movimientos en la extremidad que dificulta la punción, necesidad de dos o más punciones, o bien es llevada a cabo con el niño despierto causando dolor, llanto y aumento de secreciones que dificultan el manejo de la vía aérea, es primordial instalar una vía permeable ya que para poder llevar a cabo la inducción anestésica es necesario el uso de medicamentos tanto inhalados como intravenosos y estos últimos no pueden ser administrados de otra forma, también es necesario contar con ella para poder administrar soluciones y medicamentos que mantengan el estado anestésico, manejo de posibles complicaciones (anafilaxia, bradicardia, taquicardia, broncoespasmo, laringoespasmo, hipertensión, hipotensión, hipoglucemia, hiperglucemia), administración de hemoderivados en caso de ser necesario, y manejo del dolor pos operatorio, el riesgo de que no tener una vía permeable adecuada, es que los niños puedan presentar alguna de las complicaciones antes mencionadas y no se puedan administrar los medicamentos que reviertan estas complicaciones.

Planteamiento del problema.

Para realizar cualquier procedimiento anestésico quirúrgico, es necesario contar con una vía permeable para la administración de medicamentos anestésicos y soluciones necesarias para el paciente, esta vía consiste en una punción venosa que se instala con el paciente despierto. En los niños este procedimiento produce miedo y ansiedad, siendo muy difícil y doloroso realizarlo, por ello es importante brindarles un adecuado estado de sedación con la administración de medicamentos por una vía no invasiva, que sea cuantificable para determinar el momento en que esta punción venosa pueda ser llevada a cabo.

Se ha decidido evaluar si ¿El BIS podría servir para determinar el momento exacto de la punción venosa en niños de 3 a 10 años?

Justificación.

Por lo anterior se busca un método no invasivo para medir el nivel de sedación antes y durante la punción venosa, ya que cuando esta se hace con el niño despierto, normalmente se presenta no solo dolor sino también llanto, el cual va acompañado del aumento de secreciones, lo que representa dificultades para el manejo de la vía aérea, tanto en la inducción como a la emersión del estado anestésico en el niño, por esto si la punción venosa se realiza cuando se presente una adecuada profundidad anestésica, se evitara el dolor en el niño, se mejoraran las condiciones clínicas para realizar el procedimiento anestésico y además se le brindara una mejor calidad en la atención.

Hipótesis.

a) Hipótesis de investigación.

La medición de los distintos niveles de profundidad anestésica, previo a la punción venosa, permiten realizar este procedimiento en el momento adecuado para evitar que el niño retire la extremidad, disminuir el dolor y la ansiedad, así como evitar cambios en la frecuencia cardiaca y presión arterial.

b) Hipótesis nula.

La medición de los distintos niveles de profundidad anestésica, previo a la punción venosa, no muestran ninguna ventaja al momento de realizar la punción venosa.

Objetivos.

Objetivo general.

Evaluar la utilidad del índice biespectral (BIS) como un parámetro confiable de la profundidad anestésica en niños de 3 a 10 años inducidos con sevoflorano programados para cirugía electiva en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

Objetivos específicos.

Correlacionar el monitoreo del BIS con los cambios en los signos vitales producidos por la punción venosa durante la canalización necesaria para llevar a cabo el procedimiento anestésico quirúrgico.

Comparar la respuesta a la punción venosa, cuando el BIS registre la profundidad anestésica entre 60 y 40 evaluado mediante los cambios en la frecuencia cardiaca, presión arterial, cambios en el patrón respiratorio, tono muscular, llanto y movimiento de la extremidad

Metodología.

4) Tipo y diseño de la investigación.

Longitudinal, observacional, comparativo y prospectivo.

5) Población.

Niños de 3 a 10 años con indicación de cirugía electiva realizada en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga de abril a noviembre de 2017.

6) Muestra.

El número de niños a evaluar para una muestra representativa se realizara mediante muestra para porcentaje.

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

n = tamaño de la muestra.

Z2 = Certeza del 95 % que corresponde a 1,96.

p = porcentaje de la población, en la que está presente el fenómeno.

q = Porcentaje de la población en la que no está presente el fenómeno por lo tanto

q = 1 – p.

d2 = Precisión, cuyo intervalo representa el grado en el que se sacrifica la exactitud del valor que se obtendrá en la muestra en relación a la población.

$$n = \frac{1.96^2 \cdot 0.80 \cdot (0.20)}{(0.05)^2} = 245.$$

Tamaño de la muestra 245 niños entre 3 y 10 años de edad.

Criterios de inclusión.

- 1) Niños de 1 a 10 años de edad.
- 2) Hombres o mujeres.
- 3) Indicación de cirugía electiva como, circuncisión, plastia de meato, orquidopexia, plastia inguinal, plastia umbilical, septum plastia, rinoplastia, amigdalectomía.
- 4) Estado físico de la ASA I y II.
- 5) Biometría hemática, tiempos de coagulación y química sanguínea dentro de parámetros normales.
- 6) Consentimiento informado firmado por ambos padres.
- 7) En el caso de niños de 7 a 10 años, carta de asentimiento informado firmada por el niño y ambos padres.

Criterios de exclusión, niños con:

- 1) Indicación de cirugía de urgencia.
- 2) Enfermedades neurológicas, renales, hepáticas y pulmonares.
- 3) Sepsis.
- 4) Desnutrición.
- 5) Inmunosupresión.
- 6) Edad menor de tres años.
- 7) Edad mayor de 10 años.
- 8) Estado físico ASA III, IV y V.
- 9) Negación por los padres a participar en el protocolo de investigación.

Criterios de eliminación.

- 1) Niños que requieran 3 o más intentos de punción.

Variables del estudio.

Independientes.

Variable.	Definición Operacional.	Tipo.	Escala de medición.
Grupo.	Grupo al que fue asignado el paciente, según su edad al momento del estudio.	Cualitativa.	BIS.
Edad.	Años cumplidos que tiene el niño desde su fecha de nacimiento hasta el momento de la captura de datos.	Cuantitativa.	Años.
Peso.	Cantidad de masa corporal de un individuo al momento de la recolección de datos.	Cuantitativa.	Kilogramos.
Talla.	Longitud del cuerpo humano desde la base de los pies hasta el punto más alto de la cabeza de un individuo al momento de recolección de datos.	Cuantitativa.	Centímetros.
Sexo.	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres al momento del estudio.	Cualitativa.	Masculino, femenino
Escolaridad.	Nivel máximo de estudios del paciente en un centro educativo, al momento del estudio.	Cualitativa.	Nominal.
Diagnóstico.	Patología que da origen a la intervención quirúrgica y el acto anestésico, al realizarse el estudio.	Cualitativa.	Nominal.
Tipo de procedimiento quirúrgico.	Cirugía planeada para la corrección del diagnóstico al momento del estudio.	Cualitativa.	Nominal.

Dependientes

Variable.	Definición Operacional.	Tipo.	Escala de medición.
Tensión Arterial.	Presión que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias durante la recolección de datos.	Cuantitativa.	Milímetros de mercurio.
Frecuencia Cardíaca.	Número de contracciones cardíacas por unidad de tiempo durante el registro de datos.	Cuantitativa.	Latidos por minuto.
Dolor.	Presencia de respuesta motora o vegetativa durante la punción venosa.	Cuantitativa.	Pediatric Objective Pain escale.
Profundidad anestésica.	Probabilidad de no respuesta al estímulo, inducido con sevoflorano durante el estudio.	Cuantitativa.	BIS.
Sedación.	Administración de sevoflorano para disminuir el estado de conciencia e inducir un estado que permita al paciente tolerar la punción venosa, preservando el control independiente y continuo de la vía aérea.	Cuantitativa.	Escala de Glasgow. Escala de Comfort.
Movimiento de la mano.	Cualquier movimiento registrado en la extremidad a puncionar posterior a la administración de sevoflorano.	Cualitativa.	Si o no.

Técnica e instrumento de recolección de datos.

a) Técnica.

- Los niños serán asignados a 2 grupos por edad:
 - Grupo 1: Niños de 3 años a 6 años 11 meses 30 días. La punción venosa será realizada cuando el BIS indique profundidad anestésica entre 60 y 40.
 - Grupo 2: Niños de 7 años a 10 años 11 meses 30 días de edad. La punción venosa será realizada cuando el BIS indique profundidad anestésica entre 60 y 40.
- Los siguientes parámetros serán evaluados cuando el niño ingrese a quirófano, al llegar al nivel de profundidad anestésica guiado por BIS entre 60 y 40, durante la punción, al primer y quinto minuto posterior a ella.
 - Signos vitales (frecuencia cardíaca y tensión arterial).
 - Dolor ocasionado por la punción evaluado mediante Pediatric Objective Pain escale.
 - Nivel de sedación mediante las escalas de coma de Glasgow pediátrica y Comfort.

- Registro de datos obtenidos en hoja correspondiente.

b) Instrumento. Hoja de registro con los datos de cada niño, donde se recolectaran los valores de BIS, tensión arterial, frecuencia cardiaca, sedación, dolor, y movimiento de extremidad, al ingreso a quirófano, cuando el BIS se encuentre en valores entre 60 y 40, durante la punción venosa, al minuto y 5 minutos posteriores a la misma.

Procedimiento: Una vez que el niño cumplió con los criterios de inclusión y exclusión firma de consentimiento informado por ambos padres, previa explicación del procedimiento al niño y los padres:

- El niño será llevado en una camilla a la sala de quirófano.
- Se acostara en una mesa quirúrgica.
- Se colocarán los siguientes instrumentos de medición:
 - Sensor frontal para registro de BIS.
 - Electrodo para monitoreo de electrocardiograma y frecuencia cardiaca.
 - Brazaletes para toma de presión arterial.
 - Pulsioxímetro en mano o pie para monitoreo de la saturación de oxígeno.
 - Mascarilla facial para inducción inhalatoria a volumen corriente, a través de la cual se administrara oxígeno a 5 litros por minuto y sevoflorano a 5 volúmenes porcentuales.
- La punción venosa será realizada cuando el monitor de BIS indique valores entre 60 y 40.
- Evaluación de cambios en, frecuencia cardiaca, presión arterial, movimientos en la extremidad, dolor y sedación al ingreso a sala de quirófano, al puncionar (minuto cero), uno y cinco minutos.
- Posteriormente se llevara a cabo el procedimiento anestésico quirúrgico y al finalizar el mismo se darán las gracias por su participación en este protocolo de investigación.

Cronograma de actividades.

	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Elaboración del proyecto y recolección bibliografía	XXX	XX					
Organización e implementación.			XX	XX	XX	XX	
Análisis de datos recolectados durante el periodo a analizar.						XX	
Análisis e interpretación de los datos seleccionados.						XXX	
Elaboración del informe.							XXX
Comunicación de resultados y conclusiones.							XXX

Análisis estadístico.

A las variables cuantitativas se les realizara medidas de tendencia central y de dispersión, a las variables cualitativas se les determinara la frecuencia. Dentro de la estadística inferencial se harán análisis de varianza para evaluaciones repetidas a través de SPSS 15.

Aspectos éticos y de bioseguridad.

Este trabajo de investigación se llevará a cabo de acuerdo al marco jurídico de la Ley General en Salud, Artículo 17, Apartado I, que clasifica la investigación como riesgo mínimo.

El estudio se apegará a los principios éticos para investigaciones médicas en seres humanos establecidos por la Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki (1964) y ratificados en Río de Janeiro (2014).

El protocolo será sometido para su evaluación y aprobación al Comité de ética en investigación y comité de investigación.

Se hará uso correcto de los datos y se mantendrá absoluta confidencialidad de los mismos. Previa explicación del procedimiento y la importancia de usar el BIS como instrumento para evaluar la profundidad anestésica, los padres firmarán la carta de consentimiento informado para aceptar la participación del niño.

Relevancia y expectativas.

La punción venosa guiada por BIS es una herramienta que permitirá que los niños que serán sometidos a cirugía, experimenten el menor dolor posible durante este procedimiento, y podría ser aplicada de manera rutinaria en los quirófanos de pediatría. Además este protocolo será presentado como tesis para obtener el título de Especialista en Anestesiología.

Recursos disponibles.

Sevoflorano, monitor con brazaletes para tensión arterial y electrodos para el registro de frecuencia cardíaca, pulsioxímetro, sensor frontal de BIS, hojas de registro para evaluación del dolor y sedación mediante las escalas ya mencionadas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El estudio se realizó durante el periodo de mayo a julio de 2017, en pacientes programados para procedimientos quirúrgicos electivos de diferentes especialidades: cirugía pediátrica, urología pediátrica, cirugía plástica pediátrica y otorrinolaringología pediátrica. La tabla 1 muestra las características de los 62 niños evaluados en el estudio, los diagnósticos que justificaron la cirugía fueron: hernia inguinal, hernia umbilical, criptorquidia, fimosis, malformaciones en meato uretral, hipertrofia adenoamigdalina, desviación septal entre otros, los cuales fueron tratados en el servicio de pediatría del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”. De los 62 niños evaluados 45 (72.6 %) fueron del sexo masculino y 17 (37.4 %) corresponden al sexo femenino (Figura 1).

Tabla 1. Características demográficas de los 62 niños evaluados.

Característica	No (%)
No. de niños	62
Masculino	45 (72.6)
Femenino	17 (24.7)
Peso (kg) min/máx.	13/52
Talla (cm) min/más	90/ 140
Escolaridad	
Ninguna	9 (14.5)
Preescolar	13 (21)
Primaria	40 (64.5)
Punciones	
Una	47 (75.8)
Dos	15 (24.2)
Tipo de cirugía por especialidad	
Otorrinolaringología	25 (40.3)
Cirugía general	29 (46.8)
Urología	7 (11.3)
Cirugía plástica	1 (1.6)

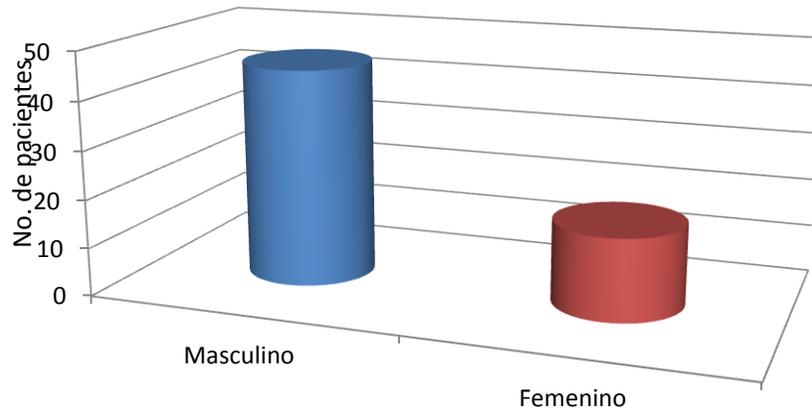


Figura 1. Distribución por sexo.

Con respecto a la edad, de los 62 casos estudiados se encontró una media de 6.6 ± 2.3 años, mediana de 6.5 años y moda de 6 años, los niños de 6 y 10 años fueron los más frecuentes (Figura 2). El peso de los niños se encontró entre 13 y 52 kg, con media de 25.2 ± 8.2 kg, mediana de 23 kg y moda de 21 kg. La talla de estos niños se encontró entre 99 y 140 centímetros presentando una media de 120.5 ± 10.7 cm, mediana de 120cm y moda de 119cm. La escolaridad de este grupo se distribuyó de la siguiente forma, 9(14.5%) niños sin escolaridad, 13(21%) niños con educación preescolar y 40(64.5%) niños con educación primaria incompleta (Figura 3).

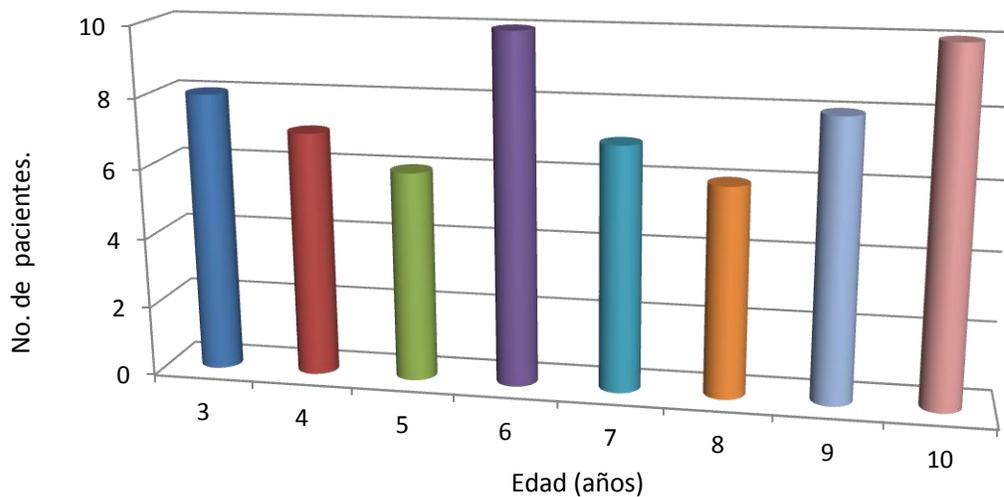


Figura 2. Distribución por edad.

En cuanto al procedimiento quirúrgico, se realizaron 20(32.3%) amigdalectomías, 12(19.4%) plastias inguinales, 7(11.3%) orquidopexias, 7(11.3%) circuncisiones, 6(9.7%) plastias de meato uretral, 3(4.8%) plastias umbilicales, 2(3.2%) retiros de cuerpo extraño en oído y otros 5(9%) procedimientos como adenoamigdalectomía, septumplastia, colocación de tubos de ventilación timpánica, reconstrucción auricular y retiro de catéter doble J (Figura 4).

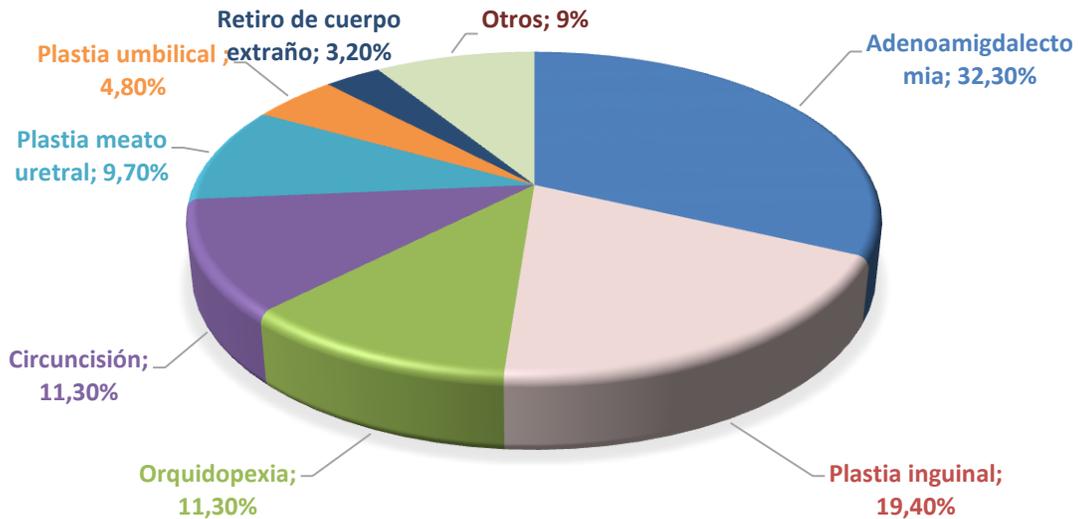


Figura 4. Porcentaje de procedimientos quirúrgicos realizados.

Una vez que los niños se encontraron bajo sedación inhalatoria con sevoflorano, siendo esta corroborada por BIS, se realizó el procedimiento para obtener un acceso vascular periférico en los pacientes. El número de punciones venosas realizadas fue de 1 vez en 47(75.8%) niños y dos veces en 15(24.2%) niños (Figura 5). Durante el procedimiento 16(25.8%) niños retiraron la mano con el estímulo doloroso y 46 (74.2%) no tuvieron ninguna respuesta motora a la veno punción (Figura 6).

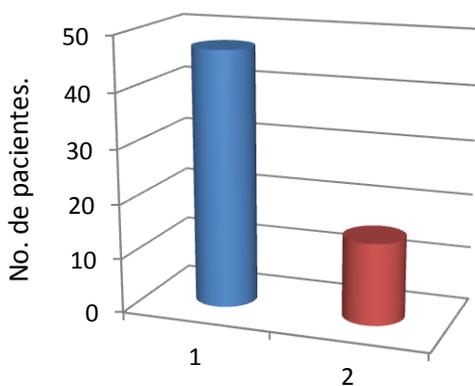


Figura 5. Número de punciones realizadas.

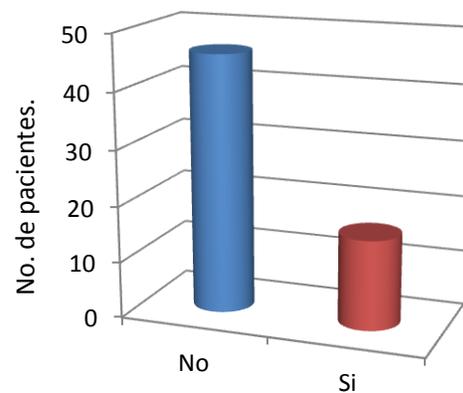


Figura 6. Retiro de mano.

Los cambios observados en los signos vitales muestran que los niños que presentaron retiro de la extremidad al momento de la punción venosa presentaron incrementos menores al 10% con respecto a la basal, tanto de la presión arterial sistólica y diastólica como de la frecuencia cardiaca los cuales no fueron significativos, posteriormente en las mediciones que corresponden al minuto uno y cinco posteriores a la punción venosa disminuyeron tanto la presión arterial sistólica, diastólica y la frecuencia cardiaca respecto a la medición durante la punción, de acuerdo a estos cambios mínimos, los pacientes no presentaron dolor. (Figura 7).

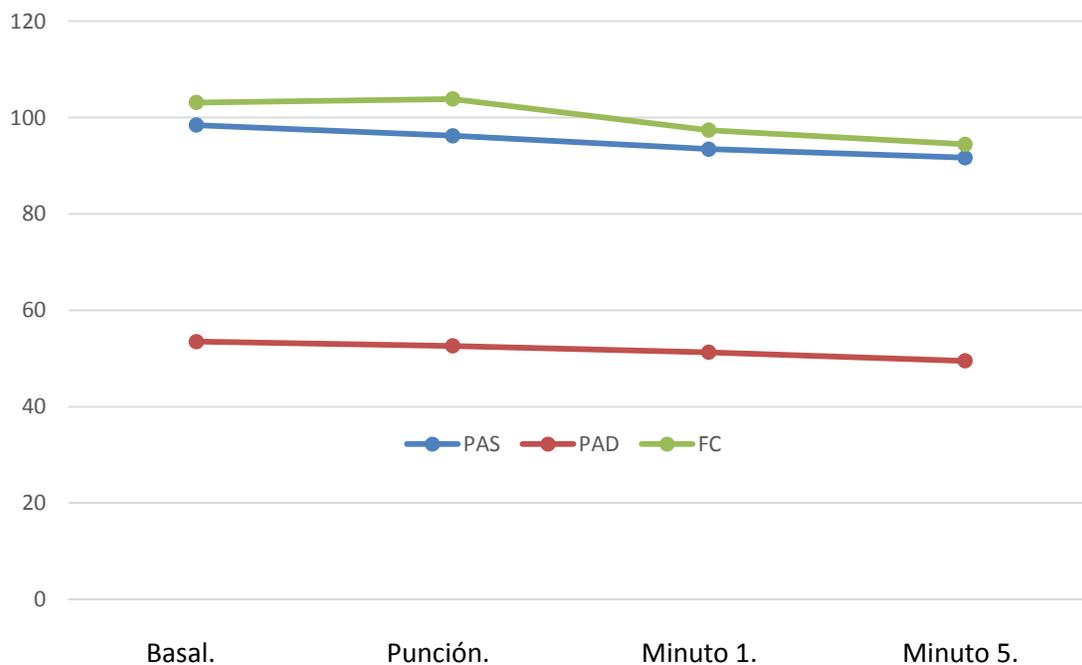


Figura 7. Promedio de signos vitales registrados durante el estudio.

En relación a las escalas que se utilizaron para evaluar el nivel de dolor, sedación y conciencia en los niños estudiados se encontraron los siguientes resultados de acuerdo a la escala empleada.

En la evaluación con Pediatric Objective Pain Scale (POPS) se observó que en las mediciones basales la media fue de 2.7 ± 1.05 puntos, mediana de 3 puntos y moda de 2 puntos mostrando que, debido a que es una escala de variables físicas, conductuales y fisiológicas los niños estudiados presentaron según la interpretación de esta escala, antes de realizarles cualquier procedimiento una evaluación que corresponde a la clasificación de dolor leve, posterior a la sedación inhalatoria con sevoflorano, y durante el procedimiento (punción venosa) se encontró una media de 0.82 ± 1.44 puntos con desviación estándar de puntos, lo cual significa que los niños no presentaron dolor al realizar la punción venosa, y para las mediciones correspondientes al minuto uno y cinco

posteriores a la punción los resultados fueron una media de 0.19 ± 0.596 y 0.1 ± 0.646 puntos, los cuales no son significativos, por lo tanto los niños estudiados no presentaron dolor (Figura 8).

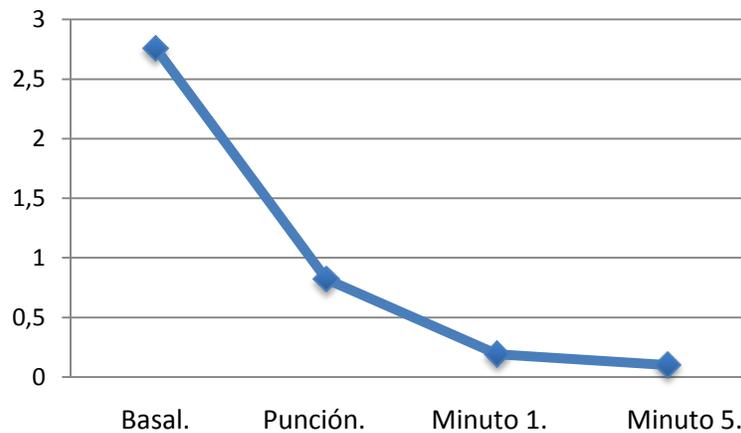


Figura8. Pediatric Objective Pain Scale (POPS)

De acuerdo a la evaluación con la escala de sedación de COMFORT los niños estudiados se comportaron de una manera muy similar, al inicio de la evaluación la media fue de 22.4 ± 2.38 puntos, mediana de 23 puntos y moda de 24 puntos, aun sin haberles administrado el medicamento, debido a sus variables tanto físicas como conductuales se encontró que estos valores corresponden a un nivel de sedación superficial, es decir responden a cualquier estímulo y estan concientes, posterior a la adminitración del medicamento (sevoflorano) y al realizar la punción venosa, la media fue de 12.92 ± 3.62 puntos, mediana de 11.5 puntos y moda de 10 puntos, que corresponden a una sedacion profunda en la cual los niños presentaron mínimos cambios con el estímulo doloroso, posteriormente durante las mediciones al primer minuto la media se encontro en 11.06 puntos ± 1.5 , mediana de 10.5 puntos y moda de 10 puntos, al minuto cinco después del procedimiento la media fue de 10.61 puntos ± 1.4 , mediana de 10 puntos y moda de 10 puntos, en ambas mediciones se observó que continuaban en el puntaje que corresponde a sedación profunda (Figura 9).

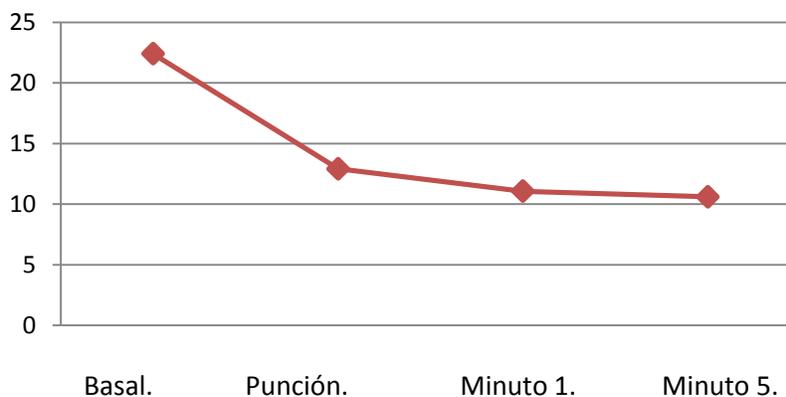


Figura 9. Escala de sedación de COMFORT.

La escala de Glasgow se utilizó para correlacionar el nivel de conciencia de los niños antes de la administración del medicamento y posterior a ella, así como durante la punción venosa, se observó el siguiente comportamiento, al inicio del estudio todos los niños presentaron una puntuación de 15 que corresponde al estado de alerta, posterior a la administración del medicamento, al realizar la punción la media fue 4 ± 3 puntos, moda y mediana ambas de 3 puntos, durante las mediciones al primer minuto posterior a la punción la media fue de 3 ± 2 puntos, mediana de 3 puntos, moda de 3 puntos, al minuto 5 presentaron media de 3 puntos ± 1 , mediana de 3 puntos y moda de 3 puntos lo cual corresponde a un nivel de sedación profundo sin respuesta a estímulos externos (Figura 10).

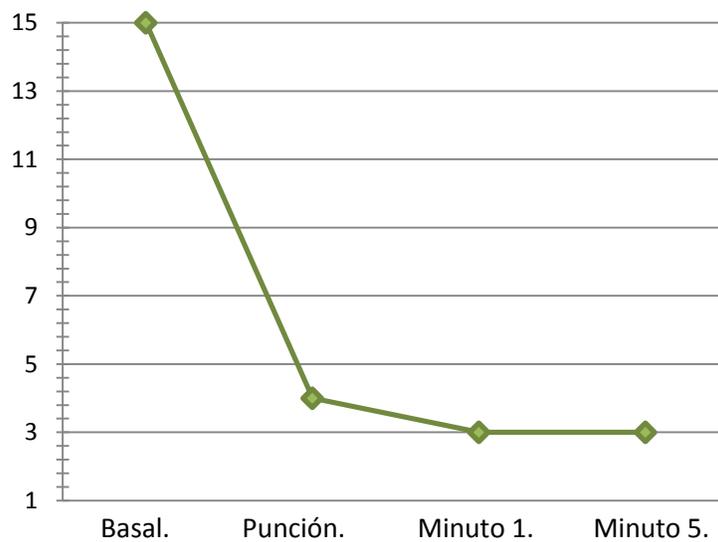


Figura 10. Escala de Glasgow.

Respecto a los niños que presentaron movimiento de la extremidad al obtener el acceso venoso periférico se encontró que no existieron variaciones importantes en sus constantes vitales (tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica y frecuencia cardiaca) en comparación con los niños que no tuvieron movimiento en la extremidad durante la punción (Figura 11), tampoco se encontraron diferencias significativas en las evaluaciones correspondientes a Objective Pediatric Pain Scale, escala de sedación de COMFORT y escala de Glasgow,

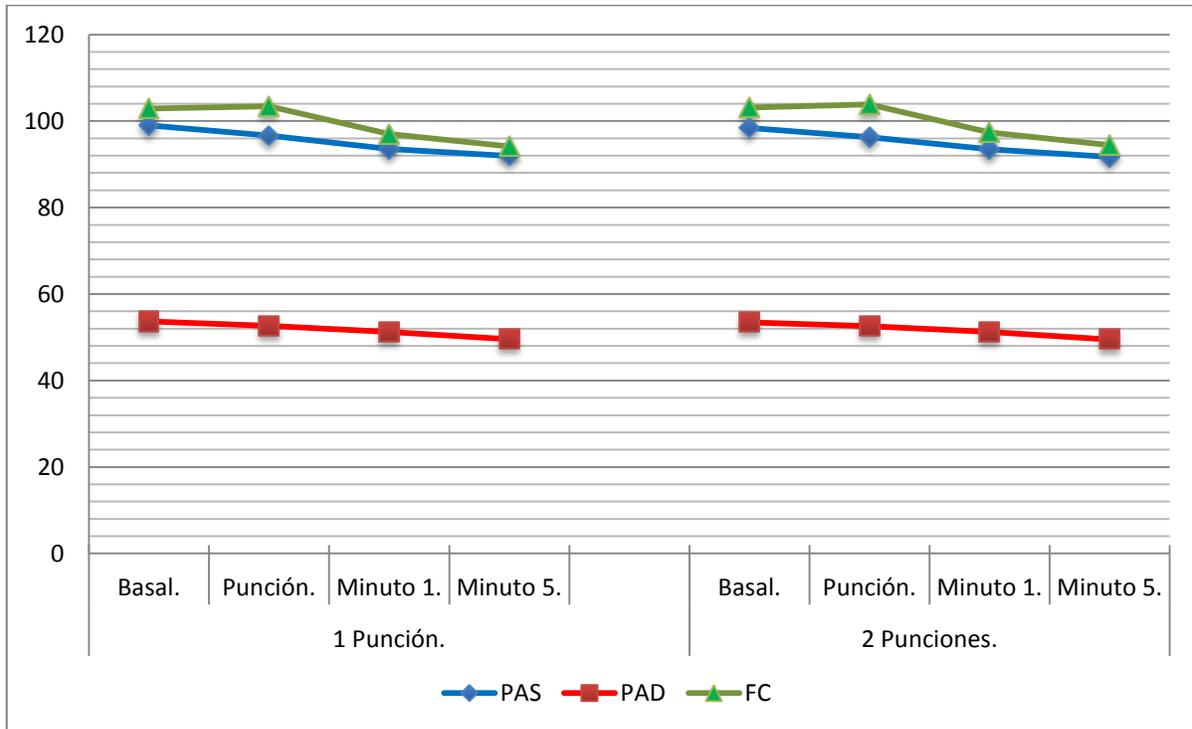


Figura 11. Signos vitales en los niños que requirieron una y dos punciones.

DISCUSIÓN.

El objetivo de esta investigación fue evaluar si el BIS es un parámetro confiable para medir el nivel de sedación durante un procedimiento invasivo (punción venosa) en los niños que fueron sometidos a cirugía, dicha intervención debe realizarse en las mejores condiciones para ellos, sin sentir dolor, ansiedad, ni recuerdo del procedimiento, por ello la sedación está indicada y de acuerdo con la Sociedad Americana de Anestesiología debe de ser siempre monitoreada²², para alcanzar este objetivo en nuestro estudio se administró sedación inhalada con sevoflorano y el monitoreo se realizó mediante BIS que es un método cuantitativo, fácil, sin diferencias ínter observador y que no requiere ningún estímulo para obtener la medición, el cual nos ayudó a identificar el nivel de sedación que presentaban los niños y el momento indicado para realizar la punción venosa, para comparar las mediciones del BIS con otros parámetros clínicos, se utilizaron indicadores para evaluar el dolor y la sedación, los cuales incluyen parámetros fisiológicos y conductuales (frecuencia cardíaca, presión arterial, movimientos, tensión muscular) que no necesariamente se correlacionan con la profundidad de la sedación, ya que las vías que controlan estas respuestas provienen de señales subcorticales⁶, además estas escalas incluyen algunas variables subjetivas que están sometidas al sesgo del observador.

Encontramos que aunque la punción venosa se llevó a cabo cuando el monitor BIS indicaba 50 unidades, algunos de los pacientes presentaron dolor leve y retiro de la extremidad donde se estableció el acceso venoso, esta respuesta puede estar relacionada a la edad de los niños, dado que el algoritmo del BIS se basa en el EEG de los adultos, en los niños la maduración cerebral y la formación de sinapsis continúa hasta después de los cinco años debido a que presentan diferentes etapas de neurodesarrollo, así como a factores externos que pueden afectar la medición del BIS, dentro de estos se incluyen, temperatura, movimientos e incluso la correcta colocación del dispositivo.

Denman W. T. Et. Al. Encontraron que los valores de BIS en niños despiertos y anestesiados son comparables a los de los adultos que recibieron anestésicos inhalados, también observaron que la temperatura corporal disminuida arrojaba cifras de BIS 6.5% más bajo que en la normotermia, esto puede deberse a la disminución del metabolismo cerebral, lo que sugiere que en la evaluación del estado de conciencia de los pacientes a través del BIS, es necesario tener en cuenta un adecuado monitoreo de la temperatura corporal, de acuerdo con lo anterior Matthews y cols. Demostraron disminución de los valores del BIS en 1.2 unidades por cada grado de disminución de la temperatura corporal²³.

La monitorización de la profundidad anestésica durante la cirugía ha sido la principal indicación del BIS y se ha demostrado una buena correlación de este instrumento con numerosos medicamentos anestésicos, además permite alcanzar niveles de sedación adecuados y puede ser un complemento útil en la evaluación de la conciencia y las estrategias de sedación en los niños que sean sometidos a punción venosa previa a su cirugía.

Hasta ahora los estudios que han querido demostrar la relación entre el BIS y las escalas de sedación en los niños, han tenido varias limitaciones, ya que el BIS solo analiza ondas electroencefalográficas de la corteza frontal evaluando el nivel de hipnosis, y las escalas de sedación permiten identificar a pacientes con estrés, agitación o dolor, de esta manera podemos

encontrar que, algunos niños según la evaluación por BIS pueden estar con sedación superficial (BIS mayor a 60) y no presentar ninguna variación en los signos vitales ni en los parámetros conductuales, o pueden haber niños con un nivel de sedación adecuado (BIS menor a 60) y presentar cambios conductuales y en las constantes vitales.

Este estudio revela la importancia de contar con una adecuada monitorización del nivel de sedación en los niños, ya que se observó que los niños estudiados presentaron en un mínimo porcentaje dolor leve, retiro de la extremidad durante la punción, disminución de la respuesta del sistema nervioso simpático al estímulo doloroso reflejada en el pobre incremento en las cifras de frecuencia cardíaca y tensión arterial tanto sistólica como diastólica al momento de la punción respecto a las mediciones basales, además se evita el llanto lo cual disminuye la acumulación de secreciones en la vía aérea y mejora el manejo posterior de la misma en caso de ser requerido.

El BIS es una herramienta que nos permite monitorear la profundidad de la hipnosis, pero no predice el movimiento o la respuesta hemodinámica a la estimulación, y tiene un valor predictivo bajo para el movimiento en respuesta al estímulo doloroso producido por la punción.

La monitorización del BIS en el paciente pediátrico permite brindarle una adecuada sedación antes de ser sometido al estímulo doloroso de la punción venosa, diversos estudios han demostrado una adecuada correlación entre las cifras de BIS, con escalas de sedación como COMFORT, así como también una correcta correlación entre el BIS y la escala de Glasgow.

Es indispensable evaluar la intensidad del dolor que puede ocasionar un procedimiento, ya que actualmente este es considerado el quinto signo vital, existen múltiples escalas para su evaluación, ya que los niños bajo sedación no pueden comunicarse, en este estudio se utilizó la Objective Pediatric Pain Scale que incluye parámetros fisiológicos, conductuales y posee una buena correlación con la escala visual analógica y la escalera analgésica de la OMS. Con esta herramienta podemos estimar si los niños bajo sedación sienten dolor y estadificar el mismo para tomar las medidas correspondientes.

En la práctica clínica es muy importante brindarles una adecuada sedación a los niños ya que una administración idónea de medicamentos previos al procedimiento doloroso, disminuye el estrés, evita el llanto, mejora las condiciones de la vía aérea, disminuye la agitación.

Agrawal D y cols ²⁴, demostraron que el BIS es útil para discriminar las necesidades de sedación y analgesia que requieren los pacientes pediátricos durante un procedimiento invasivo, ya que facilita el ajuste en las dosis de los medicamentos.

Courtman SP ²⁵, encontró que el BIS es excelente para agrupar a los pacientes en distintos niveles de sedación previo a recibir algún estímulo nociceptivo, además sirve también para evaluar la presencia de sobre sedación.

El BIS presenta una adecuada correlación con el estado de conciencia y la estabilidad hemodinámica debido a esto Messieha et al ¹⁶ propone al BIS como una herramienta útil durante la sedación con sevoflorano en los niños que serán sometidos a procedimientos invasivos.

El número de procedimientos invasivos ha aumentado notablemente en los últimos años, la evolución de la medicina ha llevado consigo una mayor complejidad de las técnicas y procesos

terapéuticos , por ello según la Academia Americana de Pediatría todo procedimiento que desencadene un estímulo nociceptivo en los niños es recomendable llevarlo a cabo bajo sedación.

Malviya Et Al ²⁶, recomiendan el uso del BIS durante la sedación así como su correlación con escalas clínicas para la evaluación de la sedación.

Grindstaff et al ²⁷ describen múltiples escenarios donde se puede monitorear la sedación con el uso de BIS, entre ellos se encuentran las punciones venosas en los niños para evitar el recuerdo de las mismas y brindarles mayor confort.

CONCLUSIONES.

1. La monitorización de la profundidad anestésica mediante el uso de BIS durante la sedación inhalatoria con sevoflorano, en los niños que son sometidos a cirugía electiva es un método objetivo y útil para determinar el nivel de sedación y el momento ideal para realizar la punción venosa en los niños.
2. Los cambios observados en los signos vitales de los niños que recibieron sedación inhalatoria con sevoflorano, posteriores a la punción venosa fueron menores al 10% respecto a la cifra basal, incluso en aquellos niños que presentaron movimiento de la extremidad durante el procedimiento, en todos ellos el BIS se encontró en 50 unidades al realizar la punción venosa, por lo anterior se considera al BIS como un parámetro adecuado para el monitoreo de la sedación.
3. Las escalas utilizadas durante el procedimiento en los niños para la evaluación del dolor, y nivel de sedación, muestran una adecuada correlación con el BIS y pueden ser confiables para su uso.
4. Contar con un monitoreo de la sedación antes de realizar la punción venosa en los niños sometidos a cirugía, mejora las condiciones para realizar el procedimiento, evita que se tengan que realizar más punciones para obtener el acceso venoso, disminuye la incidencia de dolor y cambios en signos vitales.

UTILIDAD DEL ÍNDICE BIESPECTRAL (BIS) COMO UN PARÁMETRO PARA REALIZAR LA PUNCIÓN VENOSA EN NIÑOS DE 3 A 10 AÑOS.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS				
N° de paciente				
Fecha		ECU		
Edad		Peso	Talla	
Sexo		Escolaridad		
Grupo	1	Niños de 3 a 6 años		
Criterios de Inclusión	Positivos <input type="checkbox"/>		Negativos <input type="checkbox"/>	
Criterios de Exclusión	Positivos <input type="checkbox"/>		Negativos <input type="checkbox"/>	
Cx programada				
N° de punciones				
VARIABLES	Control	Punción	Minuto 1	Minuto 5
POPS (0-2)				
Tensión Arterial Sistólica				
Tensión Arterial Diastólica				
Llanto				
Movimientos				
Agitación				
Dolor				
TOTAL				
CONFORT (1-5)				
Nivel de conciencia				
Respuesta respiratoria				
Tono muscular				
Calma / agitación.				
Movimientos físicos				
Frecuencia cardiaca.				
Tensión facial				
TOTAL				
GLASGOW				
Apertura ocular (1 - 4)				
Respuesta motora (1 a 6)				
Respuesta verbal (1 a 5)				
TOTAL				

ESCALAS DE EVALUACION NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS

PEDIATRIC OBJECTIVE PAIN SCALE		
PARAMETRO	VALORACION	PUNTUACION
Presión arterial sistólica	Aumento < 10% de cifra basal	0
	Aumento 10 a 20% de cifra basal	1
	Aumento >20% de cifra basal	2
LLANTO	No	0
	Consolable	1
	No consolable	2
MOVIMIENTOS	Relajado, tranquilo	0
	Inquieto, intranquilo	1
	Muy agitado o rígido	2
AGITACION	Dormido	0
	Furioso pero se calma	1
	Sin consuelo	2
DOLOR	Dormido o contento	0
	No localiza el dolor	1
	Localiza el dolor	2

ESCALA DE GLASGOW PEDIATRICA	
APERTURA OCULAR	
Espontanea	4
Reacción al habla	3
Reacción al dolor	2
Sin respuesta	1
RESPUESTA MOTORA	
Espontanea	6
Localiza el dolor	5
Retira en respuesta al dolor	4
Respuesta anormal al dolor en flexión	3
Respuesta anormal al dolor en extensión	2
No responde	1
RESPUESTA VERBAL	
Sonríe, localiza el sonido, sigue objetos e interactúa	5
Llanto consolable	4
Llanto consolable por momentos	3
Llanto inconsolable	2
No responde	1

ESCALA DE COMFORT							
NIVEL DE CONCIENCIA		RESPUESTA RESPIRATORIA		PRESION ARTERIAL		TONO MUSCULAR	
Profundamente dormido	1	Sin respiración espontanea ni tos	1	Debajo de la media	1	Totalmente relajado	1
Ligeramente dormido	2	Mínimo esfuerzo respiratorio	2	En la media	2	Reducción del tono muscular	2
Somnoliento	3	Tos ocasional	3	Infrecuentes elevaciones > 15% de la media	3	Tono muscular normal	3
Despierto	4	Tos frecuente	4	Frecuentes elevaciones > 15% de la media	4	Aumento del tono muscular	4
Hiperalerta	5	Tos constante	5	Constantes elevaciones > 15% de la media	5	Rigidez muscular	5
CALMA -AGITACION		MOVIMIENTOS FISICOS		FRECUENCIA CARDIACA		TENSION FACIAL	
Calma	1	No movimiento	1	Por debajo de la media	1	Músculos faciales totalmente relajados	1
Ligera agitación	2	Movimientos ocasionales	2	En la media	2	Tono muscular facial normal	2
Ansiedad	3	Movimientos frecuentes	3	Infrecuentes elevaciones > 15% de la media	3	Tensión en algunos músculos faciales	3
Mucha ansiedad	4	Movimientos vigorosos de la extremidad	4	Frecuentes elevaciones > 15% de la media	4	Tensión en todos los músculos faciales	4
Pánico	5	Movimientos de cabeza y tronco	5	Constantes elevaciones > 15% de la media	5	Tensión extrema en los músculos faciales	5

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS.				
N° de paciente				
Fecha		ECU		
Edad		Peso	Talla	
Sexo		Escolaridad		
Grupo	2	Niños de 7 a 10 años		
Criterios de Inclusión	Positivos <input type="checkbox"/>		Negativos <input type="checkbox"/>	
Criterios de Exclusión	Positivos <input type="checkbox"/>		Negativos <input type="checkbox"/>	
Cx programada				
N° de punciones				
VARIABLES	Control	Punción	Minuto 1	Minuto 5
POPS (0-2)				
Tensión Arterial Sistólica				
Tensión Arterial Diastólica				
Llanto				
Movimientos				
Agitación				
Dolor				
TOTAL				
CONFORT (1-5)				
Nivel de conciencia				
Respuesta respiratoria				
Tono muscular				
Calma / agitación.				
Movimientos físicos				
Frecuencia cardiaca.				
Tensión facial				
TOTAL				
GLASGOW				
Apertura ocular (1 - 4)				
Respuesta motora (1 a 6)				
Respuesta verbal (1 a 5)				
TOTAL				

ESCALAS DE EVALUACION NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS

PEDIATRIC OBJECTIVE PAIN SCALE			ESCALA DE GLASGOW	
PARAMETRO	VALORACION	PUNTUACION	APERTURA OCULAR	
Presión arterial sistólica	Aumento < 10% de cifra basal	0	Espontanea	4
	Aumento 10 a 20% de cifra basal	1	A órdenes verbales	3
	Aumento >20% de cifra basal	2	Al dolor	2
LLANTO	No	0	Sin respuesta	1
	Consolable	1	RESPUESTA MOTORA	
	No consolable	2	Obedece ordenes	6
MOVIMIENTOS	Relajado, tranquilo	0	Localiza el dolor	5
	Inquieto, intranquilo	1	Retira en respuesta al dolor	4
	Muy agitado o rígido	2	Respuesta anormal al dolor en flexión	3
AGITACION	Dormido	0	Respuesta anormal al dolor en extensión	2
	Furioso pero se calma	1	No responde	1
	Sin consuelo	2	RESPUESTA VERBAL	
DOLOR	Dormido o contento	0	Orientado	5
	No localiza el dolor	1	Conversación confusa	4
	Localiza el dolor	2	Palabras inapropiadas	3
			Sonidos incomprensibles	2
			No responde	1

ESCALA DE COMFORT						
NIVEL DE CONCIENCIA		RESPUESTA RESPIRATORIA		PRESION ARTERIAL		TONO MUSCULAR
Profundamente dormido	1	Sin respiración espontanea ni tos	1	Debajo de la media	1	Totalmente relajado
Ligeramente dormido	2	Mínimo esfuerzo respiratorio	2	En la media	2	Reducción del tono muscular
Somnoliento	3	Tos ocasional	3	Infrecuentes elevaciones > 15% de la media	3	Tono muscular normal
Despierto	4	Tos frecuente	4	Frecuentes elevaciones > 15% de la media	4	Aumento del tono muscular
Hiperalerta	5	Tos constante	5	Constantes elevaciones > 15% de la media	5	Rigidez muscular
CALMA -AGITACION		MOVIMIENTOS FISICOS		FRECUENCIA CARDIACA		TENSION FACIAL
Calma	1	No movimiento	1	Por debajo de la media	1	Músculos faciales totalmente relajados
Ligera agitación	2	Movimientos ocasionales	2	En la media	2	Tono muscular facial normal
Ansiedad	3	Movimientos frecuentes	3	Infrecuentes elevaciones > 15% de la media	3	Tensión en algunos músculos faciales
Mucha ansiedad	4	Movimientos vigorosos de la extremidad	4	Frecuentes elevaciones > 15% de la media	4	Tensión en todos los músculos faciales
Pánico	5	Movimientos de cabeza y tronco	5	Constantes elevaciones > 15% de la media	5	Tensión extrema en los músculos faciales

REFERENCIAS.

1. Davidson AJ. Measuring anesthesia in children using the EEG. *Pediatr Anesth.* Wiley-Blackwell; 2006; 16: 374–387.
2. Palanca BJ, Mashour GA, Avidan MS Processed electroencephalogram in depth of anaesthesia monitoring. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2009; 22(5):553-559.
3. Tudor M, Tudor L, Tudor KI. The history of electroencephalography Acta Med Croatica. 2005; 59(4):307-13.
4. Sebel PS, Lang E, Rampil IJ, et al. A multicenter study of bispectral electroencephalogram analysis for monitoring anesthetic effect. *Anesth Analg.* 1997;84:891 - 9.19.
5. Alberto Sciusco, Joseph F. Standing, Yucheng Sheng, Pasquale Raimondo, Gilda Cinnella & Michele Dambrosio. Effect of age on the performance of bispectral and entropy indices during sevoflurane pediatric anesthesia: a pharmacometric study, *Pediatric Anesthesia* 2017.
6. Basar H, Ozcan S, Buyukkocak U, et al. Effect of bispectralindex monitoring on sevoflurane consumption. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20:396-400.
7. Johansen JW, Sebel PS. Development and clinical application of electroencephalographic bispectrum monitoring. *Anesthesiology* 2000; 93: 1336–44.
8. O. Tirel, E. Wodey, R. Harris, J. Y. Bansard, C. Ecoffey and L. Senhadji The impact of age on bispectral index values and EEG bispectrum during anaesthesia with desflurane and halothane in children *British Journal of Anaesthesia* 96 (4): 480–5 (2006).
9. Rogean Rodrigues Nunes, Itagyba Martins Miranda Chaves , Júlio César García de Alencar, Suyane Benevides Franco 3, Yohana Gurgel Barbosa Reis de Oliveira 3, David Guabiraba Abitbol de Menezes, Índice Bispectral y Otros Parámetros Procesados del Electroencefalograma: una Actualización, *Rev. Brasa Anestesiol* 2012; 62: 1: 105-117.
10. Molly R. Nadelson, Mark D. Willingham and Michael S. Avidan, Spectral Index Monitoring Perioperative Outcomes: Does It Make a Difference? *International Anesthesia Research Society* 2013.
11. Carlos Rogério Degrandi Oliveiraa,b, Wanderley Marques Bernardoc, Victor Moisés Nunes. Benefit of general anesthesia monitored by bispectral index compared with monitoring guided only by clinical parameters. Systematic review and meta-analysis, *Rev. Brasa Anestesiol.* 2017;67(1):72-84.

12. Kamal NM, Omar SH, Radwan KG, et al. Bispectral index monitoring tailors clinical anesthetic delivery and reduces anesthetic drug consumption. *J Med Sci.* 2009;9:10-6.
13. Gallardo Hernández Ana Gabriela, Hernández Pérez Ana Luisa, Sánchez López Jose Antonio, Ordoñez Espinosa German, Islas Andrade Sergio, Revilla Monsalve Cristina, Monitores de Profundidad Anestésica, *Revista Mexicana de Anestesiología*, Vol. 39. No. 3 Julio-Septiembre 2016 pp 201-204.
14. Yamaguchi S, Egawa H, Mishio M, et al. Bispectral monitoring during vital capacity rapid inhalation induction with sevoflurane. *J Clin Anesth.* 2003;15:24-8.26.
15. D Chan, Chen, Lee TM, Gin T, BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline. *J. Neurosurg. Anesthesiol.* 2013 Jan, 25(1): 33-42.
16. Messieha ZS, Guirguis S, Hanna S. Bispectral Index Monitoring (BIS) as a Guide for Intubation Without Neuromuscular Blockade in Office-Based Pediatric General Anesthesia: A Retrospective Evaluation. *Anesthesia Progress.* 2011; 58(1):3-7.
17. F. Weber, U. Füssel, M. Gruber, J. Hobbhahn The use of remifentanyl for intubation in paediatric patients during sevoflurane anaesthesia guided by Bispectral Index (BIS) monitoring *Anaesthesia*, 2003, 58, pages 749–755.
18. Bard JW. The BIS monitor: a review and technology assessment. *AANA J.* 2001;69:477–483.
19. Carl Rosow. Paul J. Manberg. Author links open the author workspace. Bispectral index monitoring anesthesiology *Clinics of North America*, Volume 19, Issue 4, December 2001, Pages 947-966.
20. Byung Gun Lim, Il Ok Lee, Young Sung Kim, Young Ju Won, Heezoo Kim, Myoung Hoon Kong, The utility of bispectral index monitoring for prevention of rocuronium-induced withdrawal movement in children Lim et al. *Medicine* (2017) 96:2.
21. Glass PS, Bloom M, Rosow C, Sebel P, Manberg P. Bispectral analysis measures sedation and memory effects of propofol, midazolam, isoflurane and alfentanil in healthy volunteers. *Anesthesiology* 1997;86(4):836-847.