



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

INCIDENCIA DE DESPERTAR INTRAOPERATORIO EN PACIENTES
SOMETIDOS A CIRUGÍA DE COLUMNA VERTEBRAL BAJO
ANESTESIA GENERAL MONITORIZADA CON INDICE BIESPECTRAL
(BIS) EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de

ESPECIALIDAD EN ANETESIOLOGIA

Presenta:

Luis Angel Bautista Lugo

Dirigido por:

Noé Ramírez Reséndiz

Querétaro, Qro. a Marzo 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

“TÍTULO DE LA TESIS”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

ANESTESIOLOGÍA

Presenta:

LUIS ANGEL BAUTISTA LUGO

Dirigido por:

NOÉ RAMÍREZ RESÉNDIZ

Noé Ramírez Reséndiz

Presidente

Noé Serafín Méndez Castellanos

Secretario

Nicolás González Espinosa

Vocal

Juan Carlos Delgado Márquez

Suplente

Arturo García Balderas

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario Marzo 2025.
México.

RESUMEN

Introducción

El despertar intraoperatorio (DIO) es una complicación anestésica que puede generar consecuencias psicológicas en los pacientes sometidos a cirugía. En procedimientos de columna vertebral, su incidencia puede ser mayor debido a la complejidad de la anestesia y el tipo de intervención. El monitoreo del índice bispectral (BIS) ha sido propuesto como una herramienta para reducir la incidencia del DIO, pero su eficacia aún es motivo de debate.

Objetivo

Determinar la incidencia de despertar intraoperatorio en cirugía electiva de columna vertebral y evaluar la utilidad del BIS como predictor del DIO.

Material y Métodos

Estudio observacional, retrospectivo y analítico realizado en un hospital de tercer nivel. Se incluyeron pacientes sometidos a cirugía de columna vertebral bajo anestesia general. Se analizaron variables como edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), clasificación ASA, tipo de anestesia, tiempo anestésico, sangrado total y BIS transanestésico. El despertar intraoperatorio se determinó mediante la Clasificación de Michigan y el test de Brice. Se utilizó análisis estadístico descriptivo e inferencial mediante regresión logística para identificar factores de riesgo.

Resultados

La incidencia de despertar intraoperatorio fue del 11.32%. El sangrado intraoperatorio fue el único factor de riesgo estadísticamente significativo para el DIO ($p = 0.005$). En contraste, el BIS transanestésico no mostró una asociación

significativa con la presencia de DIO ($p = 0.351$), lo que sugiere que su uso aislado no es suficiente para predecir la conciencia intraoperatoria.

Conclusiones

El despertar intraoperatorio en cirugía de columna presenta una incidencia considerable. El sangrado intraoperatorio es un factor de riesgo clave, mientras que el BIS no demostró ser un predictor confiable. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un abordaje anestésico integral basado en el control hemodinámico y un monitoreo multimodal para reducir el riesgo de DIO.

Palabras clave: despertar intraoperatorio, cirugía de columna, índice bispectral, anestesia general, sangrado intraoperatorio.

SUMMARY

Introduction

Intraoperative awareness (IOA) is an anesthetic complication that can have psychological consequences for patients undergoing surgery. In spinal surgery, its incidence may be higher due to the complexity of anesthesia and the nature of the procedure. Bispectral index (BIS) monitoring has been proposed as a tool to reduce IOA incidence, but its effectiveness remains debated.

Objective

To determine the incidence of intraoperative awareness in elective spinal surgery and evaluate the usefulness of BIS as a predictor of IOA.

Materials and Methods

This was an observational, retrospective, and analytical study conducted at a tertiary-level hospital. Patients undergoing spinal surgery under general anesthesia were included. Variables analyzed included age, sex, body mass index (BMI), ASA classification, type of anesthesia, anesthetic duration, total blood loss, and intraoperative BIS values. IOA was assessed using the Michigan Classification and the Brice interview. Descriptive and inferential statistical analyses were performed using logistic regression to identify risk factors.

Results

The incidence of intraoperative awareness was 11.32%. Intraoperative blood loss was the only statistically significant risk factor for IOA ($p = 0.005$). In contrast, intraoperative BIS values were not significantly associated with IOA ($p = 0.351$), suggesting that BIS alone is insufficient to predict intraoperative awareness.

Conclusions

Intraoperative awareness in spinal surgery has a considerable incidence. Intraoperative blood loss is a key risk factor, whereas BIS monitoring was not a reliable predictor. These findings highlight the need for a comprehensive anesthetic approach based on hemodynamic control and multimodal monitoring to reduce the risk of IOA.

Keywords: intraoperative awareness, spinal surgery, bispectral index, general anesthesia, intraoperative blood loss.

DEDICATORIAS

A Paola Reyes Mendoza, mi compañera de vida, mi inspiración y mi mayor apoyo incondicional. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este camino, por creer en mí cuando más lo necesitaba y por motivarme a seguir adelante en los momentos de duda. Tu amor, paciencia y comprensión han sido fundamentales para que esta meta se haga realidad. Esta tesis es también un reflejo de nuestro esfuerzo compartido, y no podría haberlo logrado sin ti.

A mi familia, el pilar que me ha sostenido a lo largo de este proceso. A mis padres, por enseñarme el valor del esfuerzo, la disciplina y la perseverancia. A mis hermanos, por su apoyo incondicional y por recordarme siempre que no hay meta imposible cuando se trabaja con pasión.

A todos ustedes, que han sido mi fuerza y mi refugio en este desafío, les dedico con todo mi cariño y gratitud este logro. Sin su amor y respaldo, este camino habría sido mucho más difícil.

Con todo mi amor y agradecimiento.

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de este camino, muchas personas han sido fundamentales para la realización de esta tesis, y es un honor expresar mi más sincero agradecimiento a todos ellos.

En primer lugar, agradezco a Paola Reyes Mendoza, mi compañera de vida, por su amor incondicional, su paciencia y su constante apoyo en cada etapa de este proceso. Tu confianza en mí y tu compañía han sido mi mayor fortaleza en los momentos de mayor desafío.

A mi familia, por ser el pilar que me sostiene, por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación, y por recordarme siempre la importancia de la perseverancia. Sin su apoyo incondicional, este logro no sería posible.

A mi director de tesis, el Dr. Noé Ramírez Reséndiz, por su guía, su conocimiento y su paciencia en cada etapa de esta investigación. Su orientación ha sido clave para el desarrollo de este trabajo.

A mi profesor titular de la especialidad, el Dr. Juan Carlos Delgado, por compartir su experiencia, su compromiso con la enseñanza y su inquebrantable apoyo en mi formación. Su dedicación a la educación y su ejemplo han sido una fuente constante de inspiración.

Al jefe de servicio, el Dr. Noé Serafín Méndez, por su liderazgo, su profesionalismo y por brindar siempre las mejores condiciones para nuestro aprendizaje y desarrollo clínico. Su apoyo ha sido invaluable en este proceso.

A mis profesores y colegas de la especialidad en anestesiología, quienes han enriquecido mi formación con su enseñanza y experiencia. Gracias por compartir su sabiduría y por motivarme a seguir aprendiendo cada día.

A todo el equipo del Hospital General de Querétaro, por su disposición y apoyo en la recopilación de datos y en el desarrollo de este estudio. Su compromiso con la enseñanza y la investigación ha sido fundamental para la realización de este proyecto.

Finalmente, agradezco a cada paciente que, con su confianza y disposición, ha hecho posible esta investigación. Su bienestar y seguridad son la razón principal de este esfuerzo.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento. Este logro no es solo mío, sino también de todos los que han sido parte de este proceso.

Abreviaturas y siglas

ASA – American Society of Anesthesiologists (Clasificación del estado físico del paciente).

BIS – Índice Biespectral (Monitoreo de la profundidad anestésica).

DIO – Despertar Intraoperatorio.

EEG – Electroencefalograma.

TEPT – Trastorno de Estrés Postraumático.

MAC – Concentración Alveolar Mínima (Minimum Alveolar Concentration).

TIVA – Anestesia Total Intravenosa.

AGB – Anestesia General Balanceada.

PANI – Presión Arterial No Invasiva.

SatO₂ – Saturación de Oxígeno.

ECG – Electrocardiograma.

PSI – Índice de Estado del Paciente (Patient State Index).

PEA – Potenciales Evocados Auditivos.

TEA – Test de Brice (Evaluación de Despertar Intraoperatorio).

UCPA – Unidad de Cuidados Postanestésicos.

BPM – Latidos por Minuto (Frecuencia Cardíaca).

Introducción

La anestesia general ha sido una de las principales innovaciones en la medicina quirúrgica, permitiendo realizar procedimientos complejos con mayor seguridad y confort para el paciente. Sin embargo, a pesar de los avances en monitoreo anestésico y en la administración de fármacos, el despertar intraoperatorio (DIO) sigue siendo un evento adverso de gran relevancia en anestesiología. Este fenómeno se define como la recuperación parcial o total de la conciencia durante una intervención quirúrgica bajo anestesia general y puede manifestarse en distintos grados, desde la percepción de sonidos hasta la evocación consciente de eventos intraoperatorios, lo que puede desencadenar trastorno de estrés postraumático (TEPT), ansiedad y miedo a futuras intervenciones quirúrgicas.

Se estima que la incidencia del DIO en cirugías generales es de 0.1 % a 0.2 %, pero este porcentaje puede aumentar significativamente en ciertos procedimientos de alto riesgo, como la cirugía cardiovascular, obstétrica y en pacientes politraumatizados. En el caso de la cirugía de columna vertebral, los datos disponibles sobre la incidencia del DIO son limitados, pero se ha sugerido que el riesgo podría ser mayor debido a la combinación de anestesia balanceada con dosis reducidas de hipnóticos, el uso frecuente de relajantes neuromusculares y la necesidad de mantener una estabilidad hemodinámica estricta.

Uno de los mayores retos en la prevención del DIO es la evaluación precisa de la profundidad anestésica. Tradicionalmente, los anestesiólogos han utilizado signos indirectos, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la respuesta motora a estímulos, los cuales pueden ser poco confiables. En la última década, el Índice Biespectral (BIS) ha surgido como una herramienta objetiva basada en electroencefalografía procesada que permite medir el nivel de hipnosis del paciente en tiempo real. Diversos estudios han demostrado que el uso del BIS puede reducir la incidencia del DIO, al proporcionar un monitoreo más preciso de la profundidad anestésica y facilitar ajustes intraoperatorios más individualizados.

Además del monitoreo intraoperatorio, la detección retrospectiva del DIO en el postoperatorio se realiza mediante herramientas validadas, como el Test de Brice y la Escala de Michigan. Estas escalas permiten evaluar si un paciente experimentó conciencia intraoperatoria y clasificar su severidad, proporcionando información valiosa para la identificación de casos y la mejora de los protocolos anestésicos.

En el Hospital General de Querétaro, donde se realizan aproximadamente 20 cirugías de columna vertebral al mes y alrededor de 240 procedimientos anuales, no existe un registro sistemático de la incidencia del DIO en este tipo de pacientes. Esta falta de datos limita la capacidad de implementar estrategias preventivas y dificulta la evaluación del impacto de herramientas avanzadas como el BIS en la reducción de este evento adverso.

Dado este contexto, el presente estudio tiene como objetivo determinar la incidencia del despertar intraoperatorio en pacientes sometidos a cirugía electiva de columna vertebral bajo anestesia general monitorizada con índice biespectral (BIS) en el Hospital General de Querétaro. Además, busca identificar factores de riesgo asociados al DIO, evaluar la efectividad del monitoreo con BIS y analizar la utilidad del Test de Brice y la Escala de Michigan en la detección retrospectiva de este fenómeno.

Los hallazgos de esta investigación permitirán establecer estrategias de manejo anestésico más seguras y efectivas, optimizando la administración de anestesia, mejorando la seguridad perioperatoria y reduciendo la incidencia del despertar intraoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de columna vertebral. De este modo, se contribuirá al fortalecimiento de la práctica anestesiológica y a la mejora de la calidad en la atención de los pacientes quirúrgicos.

II. Antecedentes

Despertar Intraoperatorio: Definición y Clasificación

El despertar intraoperatorio (DIO) se define como la recuperación parcial o total de la conciencia durante un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general. Puede ocurrir con o sin la capacidad de recordar la experiencia y su severidad varía desde la percepción de sonidos o presión hasta episodios de parálisis y dolor intraoperatorio. Dependiendo de la presentación clínica, el DIO se clasifica en:

- Grado leve: Percepción auditiva o sensación de presión sin recuerdo vívido del procedimiento.
- Grado moderado: Sensación de parálisis y conciencia del entorno sin dolor.
- Grado severo: Conciencia del procedimiento con recuerdo explícito de estímulos dolorosos.

Este fenómeno puede tener consecuencias psicológicas significativas, incluyendo ansiedad, pesadillas recurrentes y trastorno de estrés postraumático (TEPT), lo que subraya la importancia de su prevención y manejo.

Incidencia del Despertar Intraoperatorio

La incidencia del DIO varía según el tipo de cirugía y las condiciones del paciente. De acuerdo con la literatura, la incidencia general en procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general oscila entre 0.1 % y 0.2 %, aunque puede aumentar en cirugías de alto riesgo como:

- Cirugías obstétricas de emergencia: Hasta 1.3 %
- Cirugías cardiovasculares: Entre 1.1 % y 23 %

- Cirugías en pacientes politraumatizados: Hasta 43 %
- Pacientes pediátricos: Incidencia de 0.8 % a 1.2 %

En el contexto específico de la cirugía de columna vertebral, el riesgo de DIO podría ser mayor que el reportado en cirugías generales, dado que estos procedimientos suelen ser prolongados, requieren anestesia balanceada con bajas concentraciones de hipnóticos y con frecuencia emplean bloqueantes neuromusculares para optimizar la exposición quirúrgica.

A pesar de su impacto clínico y psicológico, en muchos hospitales no existe un registro sistemático del DIO, lo que dificulta la implementación de medidas preventivas específicas y la evaluación de herramientas avanzadas como el índice biespectral (BIS).

Factores de Riesgo Asociados al DIO

El despertar intraoperatorio no ocurre al azar, sino que responde a múltiples factores predisponentes. Estos pueden clasificarse en:

a) Factores Relacionados con el Paciente

- Sexo: Se ha reportado que las mujeres tienen hasta tres veces más riesgo de DIO que los hombres.
- Edad: Los niños y los adultos mayores presentan mayor susceptibilidad.
- Uso crónico de fármacos: Pacientes con tolerancia a anestésicos por uso prolongado de opioides, benzodíacepinas o anfetaminas requieren dosis más altas para lograr niveles adecuados de sedación.
- Estado físico ASA III-IV: Enfermedades sistémicas severas pueden limitar la administración de anestesia profunda.

b) Factores Relacionados con la Técnica Anestésica

- Uso de anestesia balanceada: La reducción de agentes hipnóticos para evitar inestabilidad hemodinámica puede comprometer la profundidad anestésica.
- Ausencia de monitoreo electroencefalográfico: Se ha demostrado que la monitorización con BIS reduce la incidencia del DIO.
- Uso de relajantes neuromusculares: Dificulta la detección de respuestas motoras ante insuficiencia anestésica, aumentando el riesgo de DIO.

c) Factores Relacionados con el Procedimiento Quirúrgico

- Cirugías prolongadas: A mayor duración del procedimiento, mayor probabilidad de fluctuaciones en la profundidad anestésica.
- Uso de posición prono: La cirugía de columna vertebral frecuentemente requiere esta posición, lo que puede modificar la farmacocinética de los anestésicos.
- Restricción de agentes anestésicos inhalados: En ciertos procedimientos se reduce el uso de anestésicos inhalados para minimizar efectos hemodinámicos adversos, lo que puede comprometer la profundidad anestésica.

Métodos de Detección y Prevención del DIO

El diagnóstico del DIO se basa en dos estrategias principales:

a) Monitoreo Intraoperatorio

- Índice Biespectral (BIS): Mide la actividad electroencefalográfica y permite evaluar el nivel de hipnosis del paciente, reduciendo la incidencia de DIO.
- Monitoreo clínico tradicional: La observación de cambios en la presión arterial y la frecuencia cardíaca puede sugerir un nivel inadecuado de anestesia, aunque no es un método específico.

b) Evaluación Postoperatoria

- Escala de Brice: Cuestionario retrospectivo utilizado para identificar episodios de DIO.
- Escala de Michigan: Permite clasificar la severidad del DIO en función de los recuerdos reportados por el paciente.

A pesar del uso creciente de la tecnología, algunos estudios han cuestionado la confiabilidad del BIS, argumentando que su interpretación puede verse afectada por variaciones interindividuales y factores externos, como el uso de ciertos fármacos.

Impacto del DIO en la Salud del Paciente

El DIO tiene consecuencias clínicas y psicológicas importantes, entre ellas:

- Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT): Se ha reportado que hasta el 50 % de los pacientes con DIO severo pueden desarrollar TEPT.
- Fobia a la anestesia: El miedo a futuras cirugías puede afectar la adherencia a tratamientos médicos.
- Impacto médico-legal: Aproximadamente el 2 % de las demandas contra anesthesiólogos están relacionadas con el despertar intraoperatorio.

La identificación y prevención del DIO no solo mejoran la seguridad del paciente, sino que también pueden contribuir a disminuir el impacto emocional y las implicaciones legales para los profesionales de la salud.

Relevancia del Estudio y Brechas en la Literatura

A pesar de los avances en anestesiología, la incidencia del DIO en cirugía electiva de columna vertebral sigue siendo un área poco explorada. Existen varias brechas en la literatura científica:

1. Falta de estudios específicos sobre la incidencia del DIO en cirugía de columna.

2. Uso variable del BIS en este tipo de procedimientos y su impacto en la prevención del DIO.

3. Poca evidencia sobre la efectividad de las escalas retrospectivas (Brice y Michigan) para la evaluación del DIO en esta población.

Este estudio busca aportar evidencia científica sobre la incidencia del despertar intraoperatorio en cirugía de columna vertebral, identificando los factores de riesgo asociados y evaluando la efectividad del monitoreo con BIS, con el fin de mejorar la seguridad perioperatoria y la calidad del manejo anestésico.

III. Fundamentación teórica

1. Introducción a la Problemática

La anestesia general ha sido un pilar fundamental en la cirugía moderna, proporcionando inconsciencia, analgesia y relajación muscular adecuadas para la realización de procedimientos quirúrgicos complejos. Sin embargo, a pesar de los avances en monitoreo anestésico y farmacología, el despertar intraoperatorio (DIO) sigue siendo una complicación clínica de gran relevancia en la práctica anestesiológica. Se estima que la incidencia del DIO en cirugías generales varía entre 0.1 % y 0.2 %, pero esta cifra puede elevarse significativamente en ciertos grupos de pacientes y tipos de cirugía.

El despertar intraoperatorio ocurre cuando el nivel de hipnosis anestésica es insuficiente para mantener la inconsciencia durante el procedimiento. Este fenómeno puede manifestarse en distintos grados, desde el recuerdo de sonidos y sensaciones hasta la percepción de parálisis y dolor intraoperatorio, lo que puede provocar ansiedad, fobias, insomnio y trastorno de estrés postraumático (TEPT) en los pacientes afectados. En casos severos, el DIO puede comprometer la seguridad y el bienestar del paciente, además de generar repercusiones médico-legales para el equipo anestesiológico.

En el contexto de la cirugía de columna vertebral, los datos sobre la incidencia del DIO son limitados, pero se ha sugerido que el riesgo puede ser mayor que en otros tipos de cirugías. Esto se debe a que estos procedimientos requieren anestesia balanceada con bajas concentraciones de hipnóticos, el uso de relajantes neuromusculares que pueden enmascarar respuestas motoras a la estimulación quirúrgica y la necesidad de mantener una estabilidad hemodinámica rigurosa. Además, la duración prolongada de muchas cirugías de columna puede aumentar el riesgo de fluctuaciones en la profundidad anestésica y, por ende, la posibilidad de DIO.

2. Factores de Riesgo del Despertar Intraoperatorio

El DIO es un evento multifactorial que puede verse influenciado por diversas variables relacionadas con el paciente, la técnica anestésica y el tipo de procedimiento quirúrgico.

2.1 Factores Relacionados con el Paciente

- **Edad:** Se ha observado que los pacientes pediátricos y los adultos mayores pueden tener una mayor susceptibilidad al DIO debido a diferencias en la farmacocinética y farmacodinámica de los agentes anestésicos.
- **Sexo:** Algunos estudios han reportado que las mujeres tienen hasta tres veces más riesgo de experimentar DIO en comparación con los hombres, posiblemente debido a diferencias hormonales y en el metabolismo de los anestésicos.
- **Uso crónico de medicamentos:** Pacientes con antecedentes de consumo prolongado de opioides, benzodiacepinas o sustancias estimulantes pueden desarrollar tolerancia a los anestésicos, lo que requiere dosis más altas para alcanzar una profundidad adecuada de sedación.
- **Estado físico ASA III-IV:** Los pacientes con comorbilidades severas pueden recibir dosis reducidas de anestésicos para evitar depresión cardiovascular, lo que incrementa el riesgo de DIO.

2.2 Factores Relacionados con la Técnica Anestésica

- Anestesia balanceada con bajas dosis de hipnóticos: Para evitar hipotensión o depresión cardiovascular, se pueden emplear dosis reducidas de anestésicos, lo que compromete la profundidad anestésica.
- Uso de relajantes neuromusculares: Estos fármacos pueden enmascarar signos clínicos de conciencia intraoperatoria, dificultando la detección del DIO.
- Monitoreo inadecuado de la profundidad anestésica: La ausencia de herramientas objetivas como el Índice Biespectral (BIS) puede aumentar la probabilidad de DIO al basarse únicamente en signos clínicos inespecíficos.

2.3 Factores Relacionados con la Cirugía

- Procedimientos prolongados: Cirugías con una duración extensa aumentan la posibilidad de fluctuaciones en la profundidad anestésica.
- Cirugías en posición prono: La cirugía de columna vertebral conlleva cambios en la distribución de los anestésicos y en la dinámica respiratoria, lo que puede afectar la profundidad anestésica.
- Restricción de agentes anestésicos inhalados: En algunos procedimientos, se evita el uso de agentes inhalados para minimizar el impacto hemodinámico, lo que puede comprometer la sedación del paciente.

3. Monitoreo de la Profundidad Anestésica y Prevención del DIO

El diagnóstico y la prevención del DIO requieren herramientas de monitoreo anestésico avanzadas. Tradicionalmente, los anestesiólogos han utilizado signos clínicos indirectos como la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la respuesta a estímulos quirúrgicos para evaluar la profundidad anestésica. Sin embargo, estos parámetros no son completamente confiables y pueden verse afectados por otros factores fisiológicos.

3.1 Índice Biespectral (BIS)

El Índice Biespectral (BIS) es una tecnología de monitoreo basada en electroencefalografía procesada que evalúa el nivel de hipnosis del paciente mediante un algoritmo matemático que transforma la actividad cerebral en un valor numérico de 0 a 100. Se ha determinado que un BIS de 40 a 60 indica un nivel óptimo de anestesia general, mientras que valores superiores a 60 pueden sugerir un riesgo elevado de despertar intraoperatorio.

Diversos estudios han demostrado que el uso del BIS en pacientes sometidos a anestesia general puede reducir la incidencia del DIO al proporcionar un monitoreo objetivo y en tiempo real de la profundidad anestésica. Sin embargo, su aplicación rutinaria sigue siendo motivo de debate, ya que algunos investigadores han señalado que su efectividad puede verse influenciada por factores individuales y la variabilidad en la respuesta a los anestésicos.

3.2 Detección Retrospectiva del DIO: Test de Brice y Escala de Michigan

Para la detección postoperatoria del DIO, se han validado herramientas como el Test de Brice y la Escala de Michigan, que permiten evaluar si un paciente experimentó conciencia intraoperatoria.

- Test de Brice: Cuestionario estructurado que permite detectar la presencia de recuerdos intraoperatorios en el paciente.
- Escala de Michigan: Clasificación de la severidad del DIO según la experiencia reportada por el paciente, diferenciando entre recuerdos auditivos, sensación de parálisis y dolor intraoperatorio.

4. Justificación de la Investigación

En el Hospital General de Querétaro, donde se realizan aproximadamente 240 cirugías de columna vertebral al año, no se cuenta con un registro sistemático de la incidencia del DIO en estos procedimientos. Esta falta de información impide la

implementación de estrategias de prevención y dificulta la evaluación de herramientas avanzadas como el BIS para reducir la probabilidad de DIO.

Este estudio tiene como objetivo determinar la incidencia del despertar intraoperatorio en pacientes sometidos a cirugía electiva de columna vertebral bajo anestesia general con monitoreo de BIS, identificar factores de riesgo asociados al DIO, y analizar la utilidad del Test de Brice y la Escala de Michigan en la detección retrospectiva de este fenómeno.

Los hallazgos de esta investigación permitirán optimizar la seguridad anestésica y reducir la incidencia del DIO, proporcionando información clave para mejorar los protocolos anestésicos en cirugía de columna vertebral y contribuir al fortalecimiento de la práctica anestesiológica en el hospital.

IV. Hipótesis

La incidencia de despertar intraoperatorio bajo anestesia general mediante monitoreo de índice bispectral en pacientes sometidos a cirugía electiva de columna en el Hospital General de Querétaro es menor (8.2%). El despertar intraoperatorio se presenta en pacientes sometidos a anestesia general bajo un inadecuado mantenimiento de la profundidad anestésica.

V. Objetivos

V.1 Objetivo general

Determinar la incidencia de despertar intraoperatorio en pacientes sometidos a cirugía electiva de columna vertebral bajo anestesia general con monitoreo de profundidad anestésica mediante BIS en el Hospital General de Queretaro

V.2 Objetivos específicos

- Identificar el plano anestésico i d e a l mediante el monitoreo cerebral con BIS en pacientes con procedimientos quirúrgicos electivos bajo anestesia general para monitorear la profundidad anestésica de manera objetiva y en tiempo real y garantizar un nivel adecuado de sedación y prevenir complicaciones como el despertar intraoperatorio o la sobredosificación de anestesia.
- Valorar a las 8 horas y 24 horas posteriores al evento anestésico la presencia o no del DIO mediante el Test de Brice.
- Clasificar si se presento el DIO dentro de la escala de Michigan.
- Describir los factores de riesgo para la presentación del DIO.

VI. Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación

Con la finalidad de determinar la incidencia de despertar intraoperatorio en pacientes programados a cirugía electiva de columna vertebral bajo anestesia general con monitoreo de profundidad anestésica mediante BIS en el Hospital General de Querétaro, se llevo a cabo estudio descriptivo, prospectivo, observacional y longitudinal.

VI.2 Población

El tamaño de la muestra fueron el total de los pacientes en el periodo de octubre 2024 a febrero 2025 intervenidos de cirugía electiva de columna que cumplieron los criterios de selección, muestreo no probabilístico, por conveniencia.

VI.3 Muestra y tipo de muestreo

Se tomaran en cuenta los pacientes sometidos a cirugía electiva de columna vertebral que cumplan con los criterios de selección en el lapso de Octubre 2024 a Febrero 2025.

Pacientes sometidos a cirugía electiva de Columna Vertebral en el Hospital General de Queretaro.

VI.3.1 Criterios de selección

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Hombres y mujeres.
- Edad: 18-70 años.
- Cirugía electiva de columna vertebral.
- ASA I, ASA II y ASA III

- Pacientes candidatos para Anestesia General Balanceada.
- Pacientes candidatos para Anestesia Total Intravenosa.
- Monitoreo intraoperatorio con BIS.
- Pacientes conscientes a quien se pueda aplicar los cuestionarios de Brice y Michigan a las 8 horas y 24 horas posteriores al evento anestésico.
- Consentimiento informado firmado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con alteraciones neurológicas graves o psiquiátricas previas.
- Cirugía de urgencia.
- Paciente que no desea participar en el protocolo de investigación.
- ASA IV-VI

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes bajo ventilacion mecanica previo a procedimiento quirurgico.
- Pacientes bajo ventiltcion mecanica posterior al procedimiento quirurgico.
- Pacientes que por alteraciones del estado de consciencia no puedan contestar a los cuestionarios de Brice y Michigan a las 8 horas y 24 horas posteriores al evento anestésico.

VI.3.2 Variables estudiadas

Independientes: Sexo, Edad, Peso, Talla, IMC, ASA, Tecnica Anestesica.

Dependientes: Presencia de DIO, Monitoreo de Índice Biespectral (BIS)

VI.4 Técnicas e instrumentos

- Modulo de Índice Biespectral y Diademas de BIS que nos permitira visulizar el grado de profundidad anestesia.
- Cuestionario de Brice para evaluación postoperatoria el cual se realizara a las 8 horas y 24 horas post evento quirurgico el cual consiste en realizar 5 preguntas y clasificarlo en la calificación de Michigan.

VI.5 Procedimientos

A la llegada del paciente a quirófano programado para cirugía de columna se realizara monitorización habitual y se colocara Neuromonitorización se colocara la diadema del Índice Biespectral (Bis); se realizara Inducción convencional y se analizara el Bis durante todo el evento quirurgico. Al termino del procedimiento Quirurgico-Anestesico egresara paciente a Unidad de Cuidados Postanestesico (UCPA) y se procedera a realizar el Rest de Brice durante su estancia en UCPA y 24 horas después del evento para determinar si el pacientes tuvo o no Despertar Intraoperatorio (DIO) y si tuviera poderlo clasificar dentro de la Clasificación de Michigan.

VI.5.1 Análisis estadístico

Al termino del estudio se procedió al análisis estadístico de la variables en el programa Excel version 2013 para construccion de base de datos, la cual posteriormente sera analizada mediante el programa SPSS, las variables cualitativas se describiran en frecuencia absoluta y proporciones/ porcentajes, variables cuantitativas dependiendo de la distribución de datos, se decidira el uso de pruebas tipo parametricas para datos con distribución normal o pruebas tipo no parametricas en datos con distribucion no normal, para realizar comparaciones entre medias y/o medianas de las variables cuantitativas se utilizara prueba T de Student para muestras independientes o U de Mann-Whitney dependiendo de la distribución de los datos.

Para variables cualitativas politómicas, se utilizara prueba chi cuadrada o prueba exacta de Fisher, dependiente de la cantidad de eventos esperados, considerando un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Se realizara razón de momios de prevalencia (IC 95%) para las variables cualitativas dicotómicas con una P significativa de 0.02 %.

VI.5.2 Consideraciones éticas

En el presente proyecto de investigación, el procedimiento está de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Así mismo, el investigador principal se apegará a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud.

Se ha tomado el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes, y se respetarán cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda de Tokio, el informe de Belmont. Dado el tipo de investigación se clasifica como “Con Riesgo Bajo al Mínimo”, el investigador tendrá participación en el procedimiento, el investigador no solo se limitará a la recolección de la información generada y capturada en la Historia Clínica reciente del paciente, si no que intervendrá con la Anestesia durante la cirugía, de acuerdo a lo que decida el medico anesthesiologo tratante, por lo que la investigación por sí misma representa riesgo.

Se respetarán en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo con lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

De igual manera se encontrará la investigación bajo la tutoría de la Declaración de Helsinki que menciona que:

1. Protección de poblaciones vulnerables: Se enfatiza una mayor protección para individuos y comunidades en situaciones de vulnerabilidad, asegurando que la investigación responda a sus necesidades de salud y que se beneficien de los resultados obtenidos.

2. Transparencia en los ensayos clínicos: Se promueve una mayor transparencia en la conducción de ensayos clínicos, incluyendo la obligación de registrar y publicar los resultados, independientemente de sus hallazgos, para garantizar la integridad científica y la confianza pública.

3. Compromiso con la justicia y la equidad: Se refuerza el compromiso con la justicia distributiva, instando a los investigadores a considerar cuidadosamente cómo se distribuyen los beneficios, riesgos y cargas de la investigación, y asegurando una participación equitativa de diversos grupos poblacionales.

4. Participación comunitaria: Se alienta a los investigadores a involucrar de manera significativa a los participantes potenciales y a las comunidades en el diseño, implementación y difusión de la investigación, respetando sus prioridades y valores.

5. Sostenibilidad ambiental: Se introduce la consideración de minimizar el impacto ambiental de la investigación médica, promoviendo prácticas que contribuyan a la sostenibilidad ecológica.

La Declaración de Helsinki de 2024 reafirma el compromiso de la comunidad médica global con la protección de los derechos, la seguridad y el bienestar de los participantes en la investigación médica, adaptándose a las necesidades y desafíos contemporáneos. El protocolo experimental debe incluir siempre una declaración de las consideraciones éticas implicadas y debe indicar que se cumplen los principios enunciados en la presente Declaración.

El Informe Belmont identifica tres principios éticos básicos: respeto por las personas o autonomía, beneficencia y justicia.

Justicia: Este principio supone reconocer que todos los seres humanos son iguales y deben tratarse con la misma consideración y respeto, sin establecer otras diferencias entre ellos que las que redunden en beneficio de todos, y en especial de los menos favorecidos. Para ello es necesario distribuir los beneficios y las cargas de la investigación de forma equitativa.

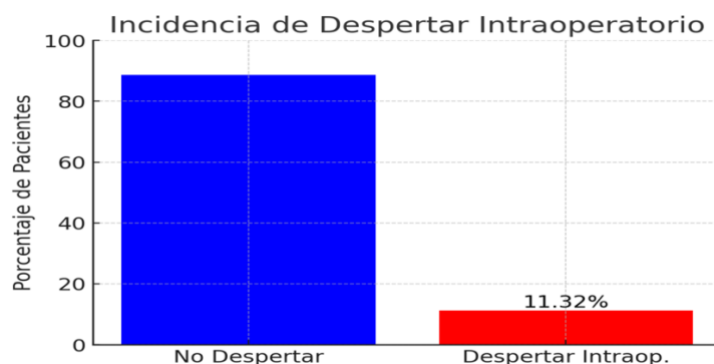
No Maleficencia: El principio de no maleficencia obliga a no infligir daño a los participantes en el estudio, ya que su protección es más importante que la búsqueda de nuevo conocimiento o el interés personal o profesional en el estudio. Por lo tanto, deben asegurarse la protección, seguridad y bienestar de los participantes, lo que implica, entre otras cosas, que los investigadores deben tener la calidad y experiencia suficientes y que los centros donde se realiza el estudio deben ser adecuados.

Beneficencia: Este principio supone procurar favorecer a los sujetos de la investigación, no exponiéndolos a daños y asegurando su bienestar. Los riesgos e incomodidades para las personas participantes deben compararse con los posibles beneficios y la importancia del conocimiento que se espera obtener, de manera que la relación sea favorable.

Autonomía: El principio de respeto por las personas o de autonomía se relaciona con la capacidad de una persona para decidir por ella misma. Dado que esta capacidad puede estar disminuida por diferentes motivos, como en los casos de ignorancia, inmadurez o incapacidad psíquica, cualquiera que sea su causa, o por restricciones a la libertad (como el caso de las prisiones), estos grupos vulnerables deben ser especialmente protegidos.

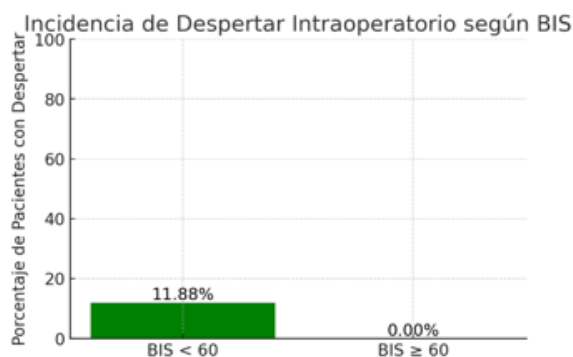
Conflicto de intereses: Ninguno reportado por el investigador

VII. Resultados



Gráfica 1 “Incidencia de Despertar Intraoperatorio en Cirugía Electiva de Columna Vertebral”

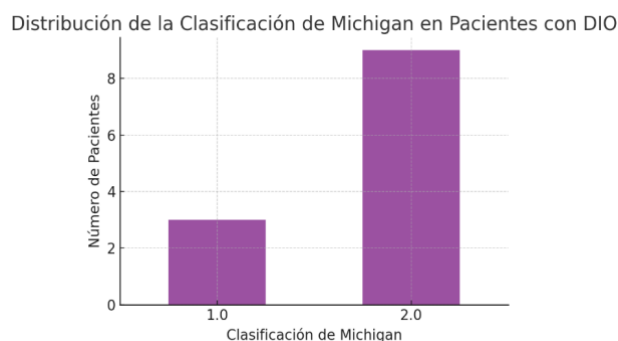
La gráfica muestra la incidencia de despertar intraoperatorio en la población estudiada, con un 11.32% de pacientes que experimentaron algún grado de conciencia intraoperatoria según la Clasificación de Michigan. El intervalo de confianza del 95% oscila entre 5.29% y 17.35%, lo que indica una especificidad moderada del resultado.



Gráfica 2: “Incidencia de Despertar Intraoperatorio según el Nivel de BIS Transoperatorio”

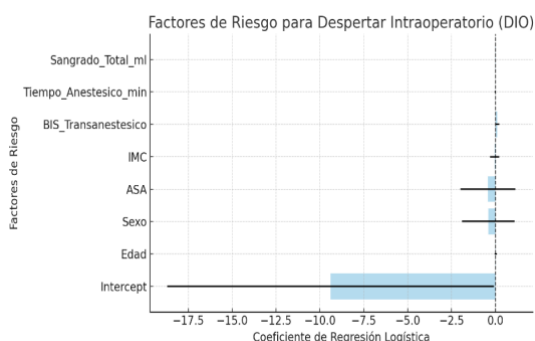
La gráfica muestra la incidencia de despertar intraoperatorio en función del nivel de BIS durante la cirugía. Se observó un 11.88% de incidencia en pacientes con BIS < 60 (IC 95%: 5.57% - 18.19%), mientras que en aquellos con BIS ≥ 60 no se registraron

casos de despertar intraoperatorio. Estos hallazgos refuerzan la importancia del monitoreo del BIS como herramienta para reducir la conciencia intraoperatoria.



Gráfica 3: “Distribución de la Clasificación de Michigan en Pacientes con Despertar Intraoperatorio”

La gráfica muestra la clasificación de los pacientes que presentaron despertar intraoperatorio según la escala de Michigan. Se observa que el 75% de los casos fueron clasificados como Michigan 2, indicando una mayor frecuencia de experiencias intraoperatorias con recuerdos posteriores, mientras que el 25% correspondió a Michigan 1, reflejando experiencias menos intensas. Estos hallazgos resaltan la importancia de estrategias anestésicas para reducir el riesgo de conciencia intraoperatoria.



Gráfica 4: “Factores de Riesgo para Despertar Intraoperatorio

La gráfica muestra los coeficientes de la regresión logística para los factores de riesgo asociados al despertar intraoperatorio (DIO). Se observa que el sangrado total intraoperatorio es el único factor estadísticamente significativo ($p = 0.005$), indicando que a mayor sangrado, mayor riesgo de DIO. Los demás factores analizados (edad, sexo, ASA, IMC, BIS transanestésico y tiempo anestésico) no presentaron una asociación estadísticamente significativa con el despertar intraoperatorio.

Factores analizados:

- **Edad:** No estadísticamente significativa ($p = 0.501$).
- **Sexo:** No estadísticamente significativo ($p = 0.595$).
- **ASA:** No estadísticamente significativo ($p = 0.589$).
- **IMC:** No estadísticamente significativo ($p = 0.737$).
- **BIS transanestésico:** No estadísticamente significativo ($p = 0.083$).
- **Tiempo anestésico:** No estadísticamente significativo ($p = 0.183$).
- **Sangrado total: Estadísticamente significativo** ($p = 0.005$).

Factores de riesgo significativos:

- **Sangrado total ($p = 0.005$):** Se encontró que un mayor sangrado intraoperatorio está significativamente asociado con un mayor riesgo de despertar intraoperatorio.
- **Intercepto ($p = 0.048$):** Sugiere que factores no incluidos en el modelo también pueden influir en la aparición del DIO.

VIII. Discusión

En el presente estudio, se analizó la incidencia de despertar intraoperatorio (DIO) en pacientes sometidos a cirugía electiva de columna vertebral y su relación con diversos factores clínicos, incluyendo el uso del monitoreo de índice bispectral (BIS). Los resultados obtenidos permiten evaluar la utilidad de este parámetro en la prevención del DIO y explorar otros factores que podrían estar asociados con su ocurrencia.

Incidencia del Despertar Intraoperatorio

La incidencia de DIO encontrada en este estudio fue del 11.32%, lo que es superior a la prevalencia global reportada en la literatura, que oscila entre 0.1% y 0.2% en cirugías generales, pero se acerca más a los valores observados en cirugías de alto riesgo, como la cirugía cardíaca y los procedimientos en pacientes críticos 1,2. Esta diferencia puede explicarse por el tipo de procedimientos incluidos en la investigación, así como por la variabilidad en la técnica anestésica y el monitoreo utilizado.

Factores de Riesgo para DIO

A través del análisis de regresión logística, se identificó que el sangrado intraoperatorio fue el único factor estadísticamente significativo asociado con el despertar intraoperatorio ($p = 0.005$). Este hallazgo es relevante, ya que la pérdida sanguínea excesiva puede afectar la estabilidad hemodinámica y comprometer la distribución de los agentes anestésicos, reduciendo su efectividad y aumentando el riesgo de conciencia intraoperatoria 3. Este resultado sugiere que estrategias de optimización del volumen intravascular y control del sangrado podrían desempeñar un papel crucial en la prevención del DIO.

Otros factores analizados, como la edad, el sexo, la clasificación ASA, el índice de masa corporal (IMC), el tiempo anestésico y el BIS transanestésico, no mostraron

una asociación estadísticamente significativa con el despertar intraoperatorio. Si bien estos factores han sido propuestos como determinantes en estudios previos, la falta de significancia en nuestro análisis puede deberse a la variabilidad individual en la respuesta anestésica y al tamaño muestral de la población estudiada 4,5.

Evaluación del Uso del BIS como Herramienta para la Prevención del DIO

Uno de los objetivos principales del estudio fue determinar si el monitoreo del BIS transanestésico tenía una relación estadísticamente significativa con la ocurrencia de despertar intraoperatorio. Sin embargo, el análisis mostró que el BIS no fue un predictor estadísticamente significativo del DIO ($p = 0.351$), lo que sugiere que su uso aislado podría no ser suficiente para prevenir la conciencia intraoperatoria.

Estos resultados coinciden con algunos estudios previos que han cuestionado la confiabilidad del BIS en ciertos escenarios clínicos. Se ha reportado que el BIS puede ser influenciado por diversos factores, como el tipo de anestésico utilizado, la actividad electromiográfica y la respuesta individual de los pacientes, lo que limita su precisión en la detección de la profundidad anestésica 6,7. No obstante, otros estudios han encontrado que el uso del BIS, en combinación con otros parámetros clínicos y monitoreo de gases anestésicos, puede reducir el riesgo de despertar intraoperatorio en comparación con el uso exclusivo de parámetros clínicos tradicionales 8.

Limitaciones del Estudio

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño muestral, que podría influir en la capacidad para detectar asociaciones significativas con otras variables. Además, el diseño retrospectivo implica que algunos factores no considerados en el análisis podrían haber influido en la incidencia del DIO, como la variabilidad en la administración de anestesia o el tipo de agentes utilizados.

Otra limitación es la subjetividad de los métodos de detección del despertar intraoperatorio. En este estudio, se utilizó la Clasificación de Michigan y el test de Brice, herramientas ampliamente utilizadas en la investigación del DIO; sin embargo, la

variabilidad en la percepción y recuerdo de los pacientes puede generar subestimaciones o sobrestimaciones en la incidencia real del despertar intraoperatorio

Implicaciones Clínicas y Recomendaciones

Los resultados obtenidos en este estudio resaltan la necesidad de estrategias multimodales para la prevención del DIO en cirugía de columna vertebral. Aunque el BIS no demostró ser un predictor significativo, sigue siendo una herramienta útil cuando se usa en conjunto con otros indicadores clínicos. Se recomienda que la vigilancia anestésica se complemente con un adecuado control del sangrado intraoperatorio, monitoreo hemodinámico continuo y una valoración individualizada de la profundidad anestésica basada en múltiples parámetros.

Futuros estudios con un diseño prospectivo y una muestra más amplia podrían proporcionar una mejor evaluación de la relación entre el BIS y el despertar intraoperatorio, así como explorar otros factores no considerados en el presente análisis.

El despertar intraoperatorio en cirugía de columna vertebral presentó una incidencia del 11.32% en la población estudiada, con el sangrado intraoperatorio como el único factor de riesgo estadísticamente significativo. El uso del monitoreo BIS no mostró una asociación significativa con el riesgo de DIO, lo que sugiere que su uso aislado podría no ser suficiente como estrategia de prevención. Estos hallazgos refuerzan la importancia de un enfoque anestésico integral que combine múltiples herramientas de monitoreo y estrategias de optimización perioperatoria para reducir el riesgo de conciencia intraoperatoria.

IX. Conclusiones

En este estudio se investigó la incidencia de despertar intraoperatorio (DIO) en cirugía electiva de columna vertebral y la posible asociación con diversos factores clínicos, en especial el uso del monitoreo de índice bispectral (BIS). A partir del análisis realizado, se generaron los siguientes conocimientos relevantes:

1. El despertar intraoperatorio es un evento con incidencia considerable en cirugía de columna vertebral.

Se identificó una incidencia del 11.32%, lo que sugiere que este tipo de procedimientos podría tener un mayor riesgo de conciencia intraoperatoria en comparación con cirugías generales. Esta información resalta la necesidad de estrategias anestésicas específicas para minimizar su impacto.

2. El sangrado intraoperatorio se asocia significativamente con el DIO.

El análisis estadístico evidenció que el sangrado total fue el único factor de riesgo con significancia estadística ($p = 0.005$), lo que indica que una mayor pérdida sanguínea podría aumentar el riesgo de despertar intraoperatorio. Este hallazgo enfatiza la importancia del control hemodinámico y la reposición de volumen como estrategias para reducir el riesgo de conciencia intraoperatoria.

3. El monitoreo BIS, de forma aislada, no es un predictor confiable del despertar intraoperatorio.

A pesar de que el BIS es una herramienta diseñada para medir la profundidad anestésica, en este estudio no se encontró una relación estadísticamente significativa entre los valores de BIS transanestésico y la ocurrencia de DIO ($p = 0.351$). Esto sugiere que el uso exclusivo del BIS no es suficiente para prevenir el despertar

intraoperatorio, por lo que debe emplearse junto con otras estrategias clínicas y de monitoreo.

4. La clasificación del despertar intraoperatorio según la escala de Michigan mostró que la mayoría de los casos corresponden a recuerdos intraoperatorios sin dolor.

Se encontró que el 75% de los casos de DIO fueron clasificados como Michigan 2, lo que indica que la mayoría de los pacientes con conciencia intraoperatoria recuerdan eventos durante la cirugía, pero sin experimentar dolor. Este hallazgo refuerza la importancia de identificar y prevenir estos eventos para evitar consecuencias psicológicas postoperatorias.

5. La prevención del despertar intraoperatorio en cirugía de columna debe abordarse con un enfoque multimodal.

Considerando que el BIS no mostró ser un predictor confiable del DIO y que el sangrado intraoperatorio fue el único factor de riesgo significativo, se concluye que la prevención del despertar intraoperatorio debe basarse en una combinación de estrategias, incluyendo un adecuado manejo del volumen sanguíneo, un monitoreo anestésico integral y una evaluación individualizada de la profundidad anestésica basada en múltiples parámetros.

6. Es necesario seguir investigando otros factores asociados al despertar intraoperatorio.

Los hallazgos de este estudio destacan la necesidad de realizar investigaciones adicionales que incluyan otras variables, como el tipo y la dosis de agentes anestésicos utilizados, la influencia de la analgesia intraoperatoria y el impacto de factores psicoemocionales. Estudios prospectivos con un mayor tamaño de muestra podrían proporcionar una mejor comprensión del despertar intraoperatorio y su prevención en cirugía de columna vertebral.

Este estudio contribuye al conocimiento sobre la incidencia y los factores de riesgo del despertar intraoperatorio en cirugía de columna vertebral, evidenciando que el sangrado intraoperatorio es un factor clave a considerar y que el monitoreo BIS, de forma aislada, no es suficiente para prevenir el DIO. Estos hallazgos refuerzan la importancia de una evaluación anestésica integral y de futuras investigaciones que permitan optimizar las estrategias de prevención.

REFERENCIAS

1. Castellon-Lariosa, Castellon. Uso de monitorización especial para el despertar intraoperatorio. Revista colombiana de anestesiología 2016;44(1):23–29
2. Murray A. Despertar intraoperatorio. Anestesia, Secretos. Cuarta edición, editorial Elsevier. 2011, 29, 207-209
3. Baltodano A. Awareness o despertar intraoperatorio generalidades acerca de este fenómeno. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica lxxix (600), 2014 15-19.
4. J. Pandit, J. Andrade, G. Bogod et al. 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: summary of main findings and risk factor. British Journal of Anaesthesia 2014, 113 (4): 549–59.
5. Rodríguez R. Camarão V. Trevia V. Quezado N, Mendes M. Risk Factor for Intraoperative Awareness. Rev. Bras Anesthesiol REVIEW ARTICLES 2012; 62: 3: 365-374
6. Marzal Baró JM^a, García-Barquero M^aJ, Gómez- Arnau Díaz- Cañabate JI. Despertar Intraoperatorio y Estrés Postraumático en Anestesia. Conclusiones Extraídas del Estudio B Aware. 2012
7. P. Aceto, V. Perilli, C. Lai, T. Sacco, P. Ancona, E. Gasperin, L. Sollazi. Update on post- traumatic stress syndrome after anesthesia. European Review for Medical and Pharmacological Sciences. 2013; 17: 1730- 1737.
8. C. D. Kent, G. A. Mashour, N. A. Metzger, K. L. Posner and K. B. Domino. Psychological impact of unexpected explicit recall of events occurring during surgery performed under sedation, regional anaesthesia, and general anaesthesia: data from the Anesthesia Awareness Registry. British Journal of Anaesthesia. 2013. 110 (3): 381–7

9. Avidan MS, Jacobsohn E, Glick D, et al. BAG-RECALL Research 42Group. Prevention of intraoperative awareness in a high-risk surgical population. *N Engl J Med* 2011; 365: 591– 600.
10. Santos A. Despertar Intraoperatorio De la Neurobiología a la Práctica Clínica. XI Congreso Virtual Mexicano de Anestesiología 2014 (11CVMA 2014).
11. George A. Mashour, Beverley A. Orser, Michael S. Intraoperative Awareness from Neurobiology to Clinical Practice. American Society of Anesthesiologists. *Anesthesiology* 2011; 114:1218–33
12. Kent CD: Awareness during general anesthesia: ASA Closed Claims Database and Anesthesia Awareness Registry. *ASA Newsletter* 2010, 74(2): 14-16.
13. Pandit JJ, Cook TM, Jonker WR, O’Sullivan E. A national survey of anaesthetists (NAP5 baseline) to estimate an annual incidence of accidental awareness during general anaesthesia in the UK. *Br J Anaesth* 2013; 110: 501–9
14. Davidson AJ, Smith KR, Blusse Van Oud-Alblas HJ, et al. Awareness in children: a secondary analysis of five cohort studies. *Anaesthesia* 2011; 66: 446–54
15. Katarzyna Czarko, Magdalena Kwiatosz, Anna Fijałkowska, Michał Kowalczyk, Rafał Rutyna. Intraoperative awareness — comparison of its incidence in women undergoing general anaesthesia for Caesarean section and for gynecological procedures. *Anaesthesiology Intensive Therapy* 2013 45. (4): 200–204.
16. M. Alkire Abstracts presented at the 8th International Symposium on Memory and Awareness in Anesthesia (MAA8). *British Journal of Anaesthesia* 2012. 108 (2): 334–67.
17. Jonker WR, Hanumanthiah D, Cook TM, Pandit JJ, O’Sullivan EP. A national survey (NAP5- Ireland baseline) to estimate an annual incidence of accidental awareness during general anaesthesia in Ireland. *Anaesthesia* 2014.

18. Granados S. Monitoreo de la profundidad anestésica. XI Congreso 43Virtual Mexicano de Anestesiología 2014 (11CVMA 2014).
19. Buisan F. López N. índice Biespectral (BIS) para monitorización de la conciencia en anestesia y cuidados críticos: guía de práctica clínica. Sociedad Castellano-Leonesa de Anestesia y terapéutica del dolor 2014 (SOCLARTD).
20. Castellanos A. Rascón D. Genis A, Vásquez P. Profundidad anestésica y morbilidad postoperatoria. Anestesia en el paciente senil 2014. 37: 108-S112.
21. López O, Solís G. Álvarez J. Sánchez J. Exploración del valor de BIS en pacientes manejadas con técnica anestésica combinada sometidas a cirugía abdominal. Rev. Mex. Anest. 2009. 26. (3).
22. Michael S. Avidan, George A. Mashour, Prevention of Intraoperative Awareness with Explicit Recall Making Sense of the Evidence the American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins. Anesthesiology 2013; 118:449-56
23. Katarzyna M. Szostakiewicz, Dariusz Tomaszewski, Zbigniew Rybicki, Anna Rychlik. Intraoperative awareness during general anaesthesia: results of an observational study. Anaesthesiology Intensive Therapy 2014. 46 (1): 23–28.
24. Mirosław Ziętkiewicz, Andrzej Nestorowicz. Intraoperative awareness – recommendations of the Committee on Quality and Safety in Anaesthesia, Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy. Anaesthesiology Intensive Therapy 2012, vol. 44, no 2, 57–62.
25. J. Pandit, Andrade, D. Bogod, 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: protocol, methods, and analysis of data. Br J Anaesth 2014; 113: 540–8
26. Moerman N. Bonke B. Oosting J. Awareness and recall during general anesthesia: facts and feelings. Anesthesiology. 1993; 79:456-64.

27. Mashour GA, Esaki RK, Trenper KK, Glick DB, O Connor, M, Adivan MSA. Novel classification instrument por intraoperative awareness events. *Anesth Analg* 2009.
4428. Bruhn J, Bouillon TW, Shafer SL. Bispectral index (BIS) adn burst suppression: Revealing part of the BIS algorithm. *J Clin Monit*. 2000;16:593-596.
29. Reyes C. López S. Ramírez I. Valoración preanestésica. *El ABC de la anestesia*. Cap 1, pag 1- 12
30. Rios GE, Reyes CJL: Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil. *Trauma* 2008;8(3): 63-70.
31. Radtke FM, Franck M, Lendner J, Krüger S, Wernecke KD, Spies CD. Monitoring depth of anaesthesia in a randomized trial decreases the rate of postoperative delirium but not postoperative cognitive dysfunction. *Br J Anaesth*. 2013;28:5-30.
32. Ramesh VJ, Radhakrishnan MC, Thimmaiah R, Muralidharan K, Thirthalli J, Umamaheshwara RGS. Lower bispectral index values in psychiatric patients: a prospective, observational study. *J N anaesthesiol Crit Care*. 2014;1:121-124.
33. Miklos DK, Ben JA, Palanca NP. Bispectral index monitoring, duration of bispectral index below 45, patient risk factors, and intermediate-term mortality after noncardiac surgery in the B-unaware trial. *Anesthesiology*. 2011;114:3.
34. Kate L, Paul SM, Andrew F, Matthew TV, Chan GB. The effect of bispectral index monitoring on long-term survival in the B-aware trial. *Anesth Analg*. 2010;110:816-822.
35. Mendoza C. Suárez M. Anestesia y Neuromonitorización transoperatoria funcional. artículo de revisión Vol. 33. No. 1 Enero- Marzo 2010 pp 23-30
36. Ghoneim MM, Block RI, Haffarnan M et al. – Awareness durin anesthesia: risk factors, causes and sequelae: a review of reported cases in the literature. *Anesth Analg*, 2013;108(2):527-535.

37. Orser BA – Depth of anesthesia monitor and the frequency of intraoperative awareness. N Engl J Med, 2008;358(11):1189-1191.
38. Avidan MS, Mashour GA. The incidence of intraoperative awareness 45in the UK: under the rate or under the radar? Br J Anaesth 2013;110: 494–7.
39. Brown EN, Lydic R, Schiff ND (2010) General anesthesia, sleep, and coma. N Engl J Med 363:2638 –2650.
40. Brown, EN; Purdon, PL; Van Dort, CJ (2011). *"General anesthesia and altered states of arousal: a systems neuroscience analysis"*. Annual Review of Neuroscience. 34: 601–28.
41. Gallardo Gabriela. Hernandez Luisa. Monitores de profundidad anestésica. Artículo de revisión Vol. 39. No. 3 Julio-Septiembre 2016 pp 201-204.
42. L. Imirizaldu, J. Urriza Monitorización. Artículo de revisión Neurofisiológica intraoperatoria en cirugía de columna Vol 32 Pamplona 2018.
43. Maria del Carmen Portillo. Frecuencia relativa de ocurrencia de casos de despertar intraoperatorio en cirugía de columna vertebral Vol 72 CDMX 2018.
44. Maria Claudia del Niño Mejia. Despertar intraoperatorio en anestesia, una revisión. Artículo de revisión, Vol 34, No4, Octubre Diciembre 2011
45. Gonzalez Palma Juan Sebastian. Incidencia del despertar intraoperatorio a partir de la escala Brice y clasificación de Michigan en los pacientes quemados del hospital simón bolívar: un estudio descriptivo longitudinal prospectivo. 2023

XI. Anexos

X1.1 Hoja de recolección de datos

HOJA DE DATOS.

Nombre: _____

Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____

ASA: _____ Diagnóstico: _____

Procedimiento: _____

Tipo de Anestesia: _____

Duración: _____ Sangrado: _____

Complicaciones psicológicas: _____

Cuestionario de Brice:

¿Qué es lo último que recuerda antes de dormir?

¿Qué es lo primero que recuerda al despertar?

¿Recuerda algo entre el momento de dormirse y despertar?

¿Qué considera lo peor de su cirugía?

¿Tuvo algún sueño durante la cirugía?

Clasificación de Michigan:

CLASE 0	NO RECUERDOS	
CLASE 1	PERCEPCIONES AUDITIVAS AISLADAS	
CLASE 2	PERCEPCIÓN TACTIL	
CLASE 3	DOLOR	
CLASE 4	PARÁLISIS	
CLASE 5	PARÁLISIS Y DOLOR	

CUESTIONARIO DE BRICE:

¿Qué es lo último que recuerda antes de dormir?

¿Qué es lo primero que recuerda al despertar?

¿Recuerda algo entre el momento de dormirse y despertar?

¿Qué considera lo peor de su cirugía?

¿Tuvo algún sueño durante la cirugía?

CLASIFICACIÓN DE MICHIGAN:

CLASE 0	NO RECUERDOS	
CLASE 1	PERCEPCIONES AUDITIVAS AISLADAS	
CLASE 2	PERCEPCIÓN TÁCTIL	
CLASE 3	DOLOR	
CLASE 4	PARÁLISIS	
CLASE 5	PARÁLISIS Y DOLOR	