



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA

**“Niveles de índice biespectral transoperatorios  
asociados con el delirio postoperatorio bajo  
anestesia espinal y sedación endovenosa en cirugía  
de prótesis de cadera y rodilla.”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ANESTESIOLOGÍA**

**P R E S E N T A :**

**JESÚS CUEVAS GARCÍA**



**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. FRUMENCIO SANTIAGO LUIS**

**JULIO 2017**

**CIUDAD DE MÉXICO**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

**Dr. Erick Azamar Cruz**

DIRECTOR DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

---

**Dr. Joel Emigdio Díaz Hernández**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA

---

**Dr. Frumencio Santiago Luis**

MEDICO ANESTESIOLOGO ADSCRITO AL HRAEO

---

**Dr. Héctor Romero Vásquez Revilla**

ASESOR METODOLOGICO DE TESIS ADSCRITO AL HRAEO

**TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:**

**“Niveles de índice biespectral transoperatorios asociados con el delirio postoperatorio bajo anestesia espinal y sedación endovenosa en cirugía de prótesis de cadera y rodilla.”**

## **AGRADECIMIENTOS:**

### **A DIOS:**

Por ser mi principal guía en estos años de formación, quien me dio las herramientas y capacidades para desarrollarme y llevar a término mi especialidad.

### **A MI FAMILIA:**

Por ser siempre el referente para las decisiones correctas, por el apoyo que recibí en todos los aspectos para poder seguir día a día este periodo de aprendizaje tan difícil, y porque siempre estuvieron presentes en cada momento de estos tres años.

### **A MIS MAESTROS:**

Por toda la paciencia y empeño que tuvieron para que yo fuera cada día mejor, cada día más hábil, cada día más preparado, exigiéndome lo mejor de mí para alcanzar el objetivo de la mejor manera en esta profesión.

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Resumen	6
Marco teórico	7
Justificación	18
Planteamiento del problema	19
Objetivo general	21
Objetivo específico	21
Material y métodos	22
Aspectos éticos	28
Resultados	29
Discusión	33
Conclusión	36
Referencias bibliográficas	37
Anexos	41

---

## I. RESUMEN

---

**Antecedentes:** El delirio postoperatorio es una patología común que se presenta entre un 5-50% de las personas sometidas algún tipo de cirugía de las cuales el paciente senil es más susceptible de padecerla, a partir de los 65 años de edad un tercio de la población sufrirá delirio postoperatorio. El panel de la Sociedad Americana de Geriátrica encontró que la única intervención intraoperatoria que tenía la calidad de las pruebas necesarias para hacer una recomendación para la atención clínica era la profundidad anestésica con monitores de actividad cerebral, algo derivado de la monitorización con electroencefalograma, presentándose menor porcentaje delirio en paciente monitorizado con índice Biespectral (BIS) respecto a los no monitorizados con esta herramienta en el transoperatoria.

**Material y métodos:** se realiza monitorización intraoperatoria con BIS a los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión descritos; un total 27 pacientes fueron sometidos al estudio, el 63% corresponde al sexo femenino en relación al 37% para el sexo masculino. El 85.2% de la cirugía realizadas fue sustitución de rodilla con colocación de prótesis en rodilla, el 14.8% de la cirugía fue sustitución de cadera unilateral. Se documentó 4 casos de delirio posoperatorio, sin embargo el promedio de BIS en este grupo no se asoció a delirio posoperatorio.

**Conclusiones:** Los niveles de índice Biespectral transoperatorio no mostró asociación la aparición del delirio posoperatorio en cirugía traumatológica.

**Palabras Clave:** delirio posoperatorio, índice Biespectral (bis), artroplastia total de rodilla.

---

## II. MARCO TEORICO

---

### ANTECEDENTES

El delirio es una patología descrita desde los tiempos de Hipócrates como un trastorno con hiperactividad e hipo actividad, de hecho, su etimología griega *phrenitis* significa loco. Como tal descrita la encontramos por Celcus, asociada como un trastorno asociada a la fiebre o trauma de cabeza, a partir de entonces se ha tratado de definir el concepto como síndrome cerebral agudo, estado confusional agudo, insuficiencia cerebral aguda, pero lo que actualmente rige el concepto es un síndrome neuropsiquiátrico reversible con la característica definitoria “agudo”, a partir de ahí las diferentes revisiones del DSM han determinado sus criterios de inclusión a la patología.<sup>2</sup>

La epidemiología varía según el tipo de paciente, en pacientes de edad avanzada presentan una incidencia de 30%, independientemente de la edad, el paciente quirúrgico varía entre 10-50%, asociados más comúnmente a cirugía de tipo traumatológica, como lo es la cirugía de cadera, o en la cirugía cardiovascular, lo que nos lleva a un alta incidencia también en la terapia intensiva con un 70%, a diferencia de urgencias de 10%, y en unidades de cuidados paliativos en un 42%, la disparidad de esta cifras si bien tiene que ver con las patología y las características demográficas de la población en cada uno de los servicios anteriores, también se ven afectadas por el retraso en la identificación de los signos de esta patología por lo que pudiera a llegar a ser más altos estos porcentajes.<sup>3</sup>

Los predictores independientes de delirio en el postoperatorio incluyeron una historia de enfermedad cerebrovascular, vasculopatía periférica, fibrilación auricular (FA), diabetes, disfunción del ventrículo izquierdo, shock cardiogénico preoperatorio, hemofiltración, aumento de la carga transfusional, y tiempos quirúrgicos de más de 3 horas<sup>4</sup>. Sin embargo existen 7 factores como regla de predicción de delirio postoperatorio de los cuales el primer es la edad mayor de 70 años con un OR 3.3, deterioro cognitivo previo OR 4.2, el abuso de alcohol OR 3.3, niveles plasmáticos de sodio, potasio o glucosa anormales OR 3.4, cirugía de tórax no cardíaca OR 3.5, y cirugía vascular aortica OR 8.3, y por ultimo BIS < 40( $p=0.01$ )<sup>5-6</sup>, son aspectos a considerar de vital importancia en la población postquirúrgica.

Con respecto a la fisiopatología se describe dos mecanismo el primero de ellos por neuroinflamacion y el segundo estrés oxidativo, de las cuales van de la mano uno de otro, dentro del contexto inflamatorio las citosinas inflamatorias descritas son la proteína C-reactiva, factor de necrosis tumoral, y la interleucina (IL) -6, IL-8 e IL-10 por alteración del eje hipotálamo- hipófisis – suprarrenal consecuente aumento de glucocorticoides, produciendo como resultado una desregulación de sistemas inhibitorios y excitatorios. En este sentido las citosinas toman mayor peso en el delirio hiperactivo, en el contexto de sepsis, bypass cardiovascular y fractura de cadera. <sup>7</sup>

Con respecto al estrés oxidativo una hipo perfusión por disminución en el débito sanguíneo termina por producir una exitoxicidad apoptosis e inflamación. La melatonina se exploró para la prevención de delirio postoperatorio por sus características de disminuir los radicales libres<sup>8</sup> y utilizado como antioxidante sin

embargo a últimos estudios no se han encontrado un cambio en la incidencia de esta patología, ni en su duración<sup>9</sup>. Se han desarrollado varias estrategias en base a la teoría oxidativa para disminuir la aparición del delirio postoperatorio como *Haga Braen Care*, consiste en uso de ultrasonido doppler transcraneal preoperatorio y monitorización de oximetría cerebral (NIRS), con buenos resultado disminución de un 13.3% a 7.3% del delirio en el postoperatorio en lo pacientes sometidos y no sometidos a esta estrategia respectivamente. <sup>10</sup>

Existen fármacos que aumentan la aparición de la patología .J. Luukkanen y col realizaron un estudio con 425 paciente como único criterio de inclusión mayores de 70 años de los cuales 341 pacientes (80,2%) tratados con múltiples anticolinérgicos ( $\geq 2$ ), de los cuales 92 pacientes (27,0%) sufrieron de delirio, mientras que 14 de 84 pacientes (16,7%) y sin tratamiento anticolinérgicos tenía delirio ( $p = 0,050$ ).<sup>29</sup>

Contrario a lo que anteriormente se creía el uso de benzodíacepinas ha demostrado aumento de la aparición del delirio, la dosificación de clorhidrato de midazolam administrado a cirugía cardíaca pacientes está asociado con la incidencia de delirio independiente de la edad y otros factores de riesgo, esto demostrado en un estudio de 122 pacientes sometidos a cirugía coronaria no urgente, sin datos de delirio preexistente, o alteración auditiva detectada, monitorizados en terapia intensiva utilizando la escala CAM-UCI<sup>11</sup>.

Existen también fármacos protectores del delirio postoperatorio como lo describe Judith A. Hidetz y col donde realiza un estudio de 58 pacientes dividiendo en dos grupos el primero recibió placebo a la inducción y el segundo Ketamina .5mg iv, demostrando que el grupo que recibió Ketamina había una incidencia del 3% del

delirio en comparación con el 31% de los pacientes que recibieron placebo con una  $p = 0,01^{12}$ , es pues la Ketamina un fármaco adecuado para la neuroprotección en cirugía cardiovascular con un nivel de recomendación intermedia por la Asociación Americana del Corazón (AHA) <sup>12-13</sup>

El concepto de delirio postoperatorio fue establecido por Asociación americana de geriatría quien define el delirio postoperatorio como un cambio agudo en la cognición o alteración de la consciencia que no puede ser atribuida a ninguna condición médica preexistente, intoxicación por sustancias o por alguna medicación.<sup>1</sup>

EL concepto de delirio postoperatorio según el DSM-V incluye varias características<sup>1-14</sup>

1. Disminución de la atención
2. Corto periodo de tiempo (horas a días)
3. Déficit adicional cognitivo
4. Asociada a una condición medica
5. Alteración psicomotriz (hiper-hipoactividad, alteración sueño-vigilia).
6. Perturbaciones emocionales variable, incluyendo el miedo, la depresión, euforia, o perplejidad.

El diagnóstico preciso de la demencia no es siempre una tarea sencilla. Con fines de la evaluación preoperatoria, el mini examen cognitivo permite una detección selectiva y rápida del estado cognitivo basal el cual nos permitirá tener mayor seguimiento de los pacientes que puntuaciones menores de dos según la evolución, esto se debe practicar de manera rutinaria en pacientes en edad senil para cirugía

electiva de regla. Las características clínicas de esta patología inician con la característica de aparición súbito dentro de los primeras 24 horas con una resolución a las 48 horas, de inicio agudo, con fluctuaciones, dependiendo si es un delirio hiperactivo, hipo activo o mixto, dentro de las cuales el hipo activo es el de peor pronóstico para el paciente y es fácil de pasar desapercibido.<sup>15</sup>

Existen herramientas que nos sirven con alta especificidad y sensibilidad para realizar un triage y predecir eventos postoperatorios de delirio como lo es Mini-Cog. El cual utiliza tres preguntas sencillas a realizar previo evento quirúrgico al paciente que es un ejercicio de memoria para evaluar su estado pre quirúrgico. Una evaluación preoperatoria de los factores de riesgo de delirio, a partir de la edad mayor de 65 años por ser los pacientes más susceptibles a estos cambios del estado mental es mandatorio para evitar más complicaciones en el postoperatorio

Al igual existe herramientas diagnósticas como el CAM, CAM-UCI (ANEXO 1), Nurse-Screening, Neelon<sup>16</sup> entre otros algunas más, siendo de mayor impacto las primeras dos, con una sensibilidad 100 y especificidad 95% y sensibilidad 100% y especificidad 93% respectivamente para los dos primeros mencionados<sup>1</sup>. Estas escalas comparten criterios diagnósticos del DSM-V para delirio, aunado a las características propias del evento quirúrgico.

El panel de la Sociedad Americana de Geriátría encontró que la única intervención intraoperatoria que tenía la calidad de las pruebas necesarias para hacer una recomendación para la atención clínica era la profundidad anestésica con monitores de actividad cerebral, algo derivado de la monitorización con electroencefalograma,

presentándose menor porcentaje delirio en paciente monitorizado con índice Biespectral (BIS) respecto a los no monitorizados con esta herramienta en el transoperatoria. Descrito tanto en anestesia general como en anestesia regional bajo sedación es una herramienta útil sobre todo en paciente de edad avanzada <sup>1</sup>

A principios del siglo, se carecía de herramientas para controlar la medicación en el uso transanestésico en términos de profundidad, de una manera meramente indirecta se utilizaban los signos vitales, fue en 1937 cuando se sugirió una relación entre la actividad eléctrica y la profundidad anestésica. Pero hasta 1966, la Asociación Americana de Administración de Alimentos y Fármacos (FDA), permitió la comercialización del monitor derivado del análisis Biespectral conocido como Escala Biespectral (BIS), el cual BIS es un valor adimensional con una escala de 100-0, 100 representa un EEG del paciente despierto y cero que representa un silencio eléctrico completo traduciendo una supresión de actividad cortical. Han existido diferentes versiones de software desde su creación.

Actualmente están establecidos los valores de BIS para el tipo de procedimiento o técnica anestésica a realizar así pues de 65-85 han sido recomendados para la sedación, mientras que los valores de 40-65 han sido recomendados para la anestesia general. <sup>17</sup>

Se ha descrito que un BIS menor de 40 nos indica un paciente altamente probable inconsciente, esta descrito que el índice biespectral es superior para determinar la profundidad anestésica en comparación con otros signos clínicos, lo cual disminuye el riesgo de usar dosis inadecuadas sean mayores o subóptimas de las que el

paciente requiera, el BIS es útil también el manejo postoperatorio para determinar el momento de retirar la asistencia mecánica respiratoria también fuera de quirófano. <sup>18</sup>

Ikul Bae y cols realizaron un estudio de terapia musical con técnica anestésica regional, ASA I-II, divididos en un grupo experimental y grupo control, el cual el grupo experimental se monitorizó el BIS en 6 ocasiones por lo menos durante la cirugía, la música utilizada es la reportada en la literatura, los resultados se vieron reflejados quince minutos después del inicio de la cirugía, los índices BIS de los grupos experimentales y de control fueron 94,5 y 98,6, respectivamente; a los 30 minutos, que fueron de 79,7 y 98,0, respectivamente. Cursando con un rol importante en la sedación demostrada bajo anestesia regional, no solo como una herramienta para la disminución del delirio postoperatorio, sino BIS como herramienta importante para la monitorización de profundidad anestésica. <sup>19</sup>

Matthew T.V. y col, realizaron un estudio de 921 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca bajo anestesia general donde comparaban la tasa de delirio postoperatorio y deterioro cognitivo entre grupo monitoreado con BIS con grupo control con monitorización convencional (sin BIS), demostró que hubo menos pacientes con delirio en el grupo BIS en comparación con la monitorización habitual (15,6% vs. 24,1%,  $p = 0,01$ ), otro de los hallazgos fue la menor dosis de inductor y agentes inhalatorios necesaria en el grupo con monitorización BIS, respecto al grupo control en un 21% y 30% respectivamente, proveyendo una menor neurotoxicidad cerebral por fármacos anestésicos. <sup>20</sup>

F. M. Radtke y col, realizaron estudio que incluyo a 1277 pacientes donde se dividió en dos grupos, el primero donde se permitió la monitorización BIS y al segundo grupo no, dando como resultado una menor incidencia de delirio en los pacientes guiados con el BIS. El delirio postoperatorio se detectó en 95 pacientes (16,7%) en el grupo de intervención en comparación con 124 pacientes (21,4%) en el grupo de control (P=0.036), el BIS < de 20 aumentaba el riesgo relativo en 1.027 de la aparición del delirio postoperatorio, sin embargo el deterioro cognitivo postoperatorio (DCPO) no se ve afectado en este estudio con el uso de BIS a 1 semana y 3 meses posterior al evento anestésico, lo cual sugiere que el BIS no tiene alguna incidencia sobre DCPO, que es una patología diferente que puede o no llegar a presentarse en asociación con el delirio postoperatorio.<sup>21</sup>

G. Santarpino y col, realizaron un estudio retrospectivo con 292 pacientes sometidos a cirugía aortica donde la mortalidad se ha centrado en la disminución de las complicaciones neurológicas, han evaluado a 292 paciente dividido en 5 grupos bajo monitorización BIS cada 15 minutos clasificando a los grupos de pacientes en 5 grupos de esta medición respecto a índice basal a la inducción; BIS: Grupo I  $\leq 15\%$ , Grupo II 15 a 20%, Grupo III 20-25%, Grupo IV 25 a 30%, y el Grupo V  $> 30\%$ . Una reducción BIS  $> 20\%$  basal demostró que sugieren un riesgo mayor de complicaciones postoperatorias y la mala evolución neurológica con una alta incidencia de delirio postoperatorio y accidente cerebrovascular.<sup>22</sup>

No solo siendo el BIS de uso exclusivo bajo anestesia general, sino bajo anestesia de tipo neuroaxial, Abduselam Ekina y col realizaron un estudio con 60 pacientes para cirugía de rodilla con anestesia regional, dividiéndolos en 2 grupos en relación

al a sedación endovenosa, el primer grupo recibió propofol IV a 400mcg/kg/hora a los 5 minutos del bloqueo neuroaxial, y el segundo grupo infusión de solución salina, ambos grupos monitoreados con BIS para determinar la profundidad anestésica, los cuales fueron significativamente mayores en el grupo con propofol, refiriendo una mayor satisfacción por el paciente.<sup>23</sup> Nuevamente el BIS como herramienta útil y valida en la monitorización de la profundidad anestésica.

T. Ozkan-Seyhan y cols describió un estudio en bloqueo intratecal comparándolo en dos grupos de acuerdo al nivel de difusión metamérico del anestésico local alto t1-t4 o bajo T9-T11, bajo sedación con propofol, donde se describe menor dosis de propofol en los pacientes con un bloqueo metamérico alto y con un menor tiempo para llegar a un BIS de 75, una vez más utilizando el BIS como herramienta útil para monitorizar la profundidad anestésica con técnica regional.<sup>24</sup> J. Y. Kim y cols. Realizaron un estudio en 68 pacientes bajo anestesia espinal con monitoreo BIS, dividiendo a los paciente en 2 grupos de estudio, en los cuales al primer grupo se aplica solo anestésico local (levobupivacaina 12.5mg) y al segundo se asoció con un opioide, (levobupivacaina 10mg + fentanil 25mcg), ambos grupos asociados con una perfusión continua de propofol a 1mg/kg/hora. Teniendo un BIS más bajo a los 5 minutos en el grupo de anestésico + opioide, siendo utilizado el BIS como una buena herramienta para el monitoreo de profundidad anestésica y para comparación de los múltiples fármacos para determina la misma. <sup>25</sup>

En el contexto del delirio postoperatorio Frederick E. Sieber y col realizaron en un estudio doble ciego, aleatorizado ensayo controlado, de cirugía de cadera bajo sedación con propofol, dividiendo a dos grupos; sedación ligera BIS 80, y sedación

profunda <50, con un porcentaje de delirio de 19% en sedación ligera versus 40% en sedación profunda, no solo determinaron el porcentaje sino que la duración de delirio en el grupo sedación ligera que llegaron a presentar delirio postoperatorio era menor que el grupo de sedación profunda.<sup>26</sup>

La cirugía de remplazo de cadera y de rodilla se ha realizado desde el siglo XX por Philip Wiles, con su consecuente evolución, hasta la actualidad. Es pues el tratamiento de referencia para osteoartritis de cadera y de rodilla actualmente, como segunda causa la necrosis avascular, y crecientemente has sido la fractura de fémur, los diagnósticos más comunes para el remplazo protésico de estas articulaciones, estas patologías son propias de un grupo demográfico específico, considerando la edad con un factor importante, en un 92% superan los 67 años de edad, para la artroplastia primaria.

Para el diagnóstico existen datos clínicos y datos radiológicos que no solo permiten el diagnóstico, sino la estadificación de la patología hablando específicamente de la osteoartritis, con proyecciones cadera anteroposterior y lateral de cadera podemos estadificar en 4 grados, de acuerdo al estrechamiento del espacio articular medial, inferior y algunas otros datos radiológicos, encontrando el estrechamiento del espacio articular dudoso y posibles osteofitos (grado 1), hasta grandes osteofitos, marcado estrechamiento articular, esclerosis y deformidad (grado 4). El enfoque terapéutico basa su proceder en dos pilares, médico y quirúrgico, siendo el estándar de oro el procedimiento quirúrgico para la resolución de la patología.<sup>27</sup>

Hablando del delirio postoperatorio específicamente en cirugía ortopédica de prótesis, la incidencia tiene un amplio margen entre 7-75% dependiente de las

características demográficas del grupo en estudio, la mortalidad a 30 y a 90 días es de 0.3% y 0.65% respectivamente, los factores de riesgo predictores asociados a la aparición son edad, antecedente de enfermedad psiquiátrica, disminución de la capacidad funcional, disminución de la memoria. Existen fármacos asociados con un mayor riesgo de aparición, son el Isoflorano, benzodiacepinas a diferencia de la morfina que no se encontró ninguna asociación con la patología en estudio. <sup>28</sup>

---

### III. JUSTIFICACIÓN

---

La relevancia del estudio en curso nos permitirá tener el conocimiento en nuestra población local los niveles de BIS que se asociaran a la aparición del delirio postoperatorio, permitiendo así anticiparnos a disminuir la misma y algunos otros factores desencadenantes para modificar la conducta transoperatoria y así disminuir la incidencia de esta patología. Mas aparte otra de las justificantes del estudio es la poca información de la anestesia regional y el delirio postoperatorio, ya que la mayoría de los estudios de monitoreo de profundidad anestésica se ha realizado bajo anestesia general, es muy escasa la información de la asociación anestesia regional y delirio postoperatorio. La factibilidad del estudio en el hospital es ideal, por el tipo de población asistida en esta unidad, siendo de tipo geronte por lo cual nos permite tener una amplia población con mayor número de participantes en el estudio. La intervención transoperatoria será motorizada con BIS, aparato que detecta la actividad cerebral, el cual esta unidad hospitalaria cuenta, no requiriendo recursos financieros extras para la elaboración de este protocolo. Los resultados adversos asociados con el delirio postoperatorio incluyen prolongada duración de la estancia hospitalaria, la mortalidad, la disminución funcional, ya largo plazo el deterioro cognitivo. Por lo cual se busca disminuir todas estas características que determinan una menor calidad de vida al paciente y un mayor costo para la institución.

---

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

El delirio postoperatorio es una patología común que se presenta entre un 5-50% de las personas sometidas algún tipo de cirugía de las cuales el paciente senil es más susceptible de padecerla, a partir de los 65 años de edad un tercio de la población sufrirá delirio postoperatorio, siendo de mayor riesgo el paciente geriátrico que en asociación con otras comorbilidades propias de la edad como depresión, abuso de alcohol, historial de delirio postoperatorio.

La población que tiene delirio postoperatorio puede llegar a desencadenar otras complicaciones más graves, que van desde mayor tiempo de estancia intrahospitalaria hasta la muerte, pasando por disminución del estado funcional de la persona, estacionando al paciente en un ciclo repetitivo. <sup>1</sup>

Hablando de costos económicos la patología llega hasta los 150 mil millones de dólares en la población estadounidense<sup>1</sup>, un costo alto para una patología en la que se pueden prevenir gran parte de estos eventos, evitando estos costos los cuales afectan a la economía actual, la prevención puede evitar el 40% de la patología, por lo tanto, la prevención de la patología debiera ser un pilar importante del conocimiento de la patología. Sin embargo, en México no tenemos una estadística en relación al costo que nos genera esta patología, es tal vez la importancia de ahondar más profundo en este tema.

Por definición el delirio es una disminución aguda de la función cognitiva y la atención y representa la insuficiencia cerebral agudo, según la Sociedad Americana de Geriátrica, en la guía de práctica clínica publicada en el 2015.

Existen numerosos riesgos para padecerla sin embargo hay unas banderas de alerta que todo médico que este en contacto con paciente postquirúrgico debe tener en cuenta, como el deterioro previo a la cirugía, algún evento de delirio postquirúrgico previo, cirugía cardiovascular principalmente, pero también en cirugía de prótesis de cadera y rodilla, la edad, tiempo de cirugía, cantidad de sangrado son algunas otras características del paciente a considerar.

Como anestesiólogo, incidimos sobre la patología directamente en relación a la profundidad anestésica, esta descrito que como medida de mayor fuerza la profundidad anestésica modifica con un alto grado de evidencia la aparición de delirio postoperatorio. La herramienta actual para el monitoreo de la profundidad anestésica transoperatoria es el Índice Biespectral (BIS), donde a partir de este monitoreo se han descrito mayor incidencia de delirio postoperatorio con niveles de BIS bajos o sin monitoreo BIS, descrito y demostrado principalmente en la anestesia general, sin embargo se encuentra muy poca información sobre anestesia regional con sedación endovenosa.

El presente estudio pretende determinar en anestesia regional y sedación endovenosa para cirugía prótesis cadera y rodilla, los niveles de BIS transoperatorios que se asocia a la aparición delirio postoperatorio en nuestra población del Hospital regional de alta especialidad de Oaxaca.

---

## **V.OBJETIVO GENERAL.**

---

- Analizar la relación entre los niveles de BIS transoperatorios en anestesia neuroaxial con sedación endovenosa y la presencia de delirio en el postoperatorio en paciente sometidos a cirugía de prótesis de rodilla y cadera.

---

## **VI. OBJETIVO ESPECÍFICO:**

---

- Determinar la relación entre la cantidad de sangrado transoperatorio y la aparición de delirio postoperatorio
- Identificar la relación entre la duración del tiempo quirúrgico y la aparición del delirio postoperatorio.
- Identificar la relación entre la necesidad de transfusión transoperatoria y la aparición del delirio postoperatorio.
- Identificar la relación entre el número de fármacos usados en el postoperatorio y la aparición del delirio postoperatorio

---

## VII. MATERIAL Y MÉTODOS:

---

### **A. Hipótesis.**

Los niveles bajos de BIS transoperatorios durante la anestesia neuroaxial se asocian con una mayor presentación de delirio en el postoperatorio de pacientes sometidos a cirugía de prótesis de cadera y rodilla.

### **Hipótesis nula:**

Los niveles bajos de BIS transoperatorios durante la anestesia neuroaxial, no están asociados con una mayor presentación de delirio en el postoperatorio, de pacientes sometidos a cirugía de cadera y rodilla.

### **A. Tipo de Estudio:**

Es un estudio prospectivo, observacional y transversal.

### **B. Definición del universo:**

Todos los pacientes sometidos a cirugía protésica cadera y rodilla en el periodo en estudio que cumplan con los criterios de inclusión.

### **C. Periodo de estudio:**

01 de agosto del 2016 al 30 de julio del 2017

#### D. Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de >50 años
- Paciente ambos géneros
- Cirugía electiva de ortopedia (rodilla y cadera)

#### E. Criterios de exclusión:

- Historial de delirio postoperatorio
- Uso de Ketamina para inducción anestésica
- Paciente en tratamiento con benzodiazepinas
- Pacientes con deterioro cognitivo previo.
- Pacientes que no saben leer ni escribir
- Pacientes que no aceptan ingresar al estudio.

#### F. Criterios de eliminación:

- Muerte en el transcurso del estudio
- Paciente que presente un evento adverso durante el procedimiento, de origen quirúrgico o anestésico.

#### G. Definición operacional de variables

Variable	Definición operacional	Clasificación	Unidad	Análisis
Edad	Duración de la existencia de una persona expresada en términos del periodo transcurrido desde el nacimiento y hasta un momento determinado consignado en el expediente médico.	Cuantitativa continua	años	Promedio Desviación estándar

Sexo	Características anatómicas que diferencian al hombre de la mujer, consignado en el expediente médico.	Cualitativa nominal	Femenino Masculino	Proporción
Delirio	Definido por CAM (cambio agudo del estado mental, falta de atención, pensamiento desorganizado, alteración del nivel de conciencia, desorientación, pérdida de la memoria, percepción alterada, actividad psicomotora disminuida o aumentada, alteración ciclo sueño-vigilia)	Cualitativa	SI NO	Proporción
BIS	Escala adimensional que evalúa la profundidad anestésica	Cuantitativa	BIS normal > 80 BIS bajo	
Tiempo de cirugía	Duración en minutos del procedimiento quirúrgico	Cuantitativa	Minutos	Promedio
Sangrado	La cantidad de hemorragia medida en mililitros	cuantitativa	mililitros	Promedio Desviación estándar
Tipo de cirugía	Variante del procedimiento a realizar sea cirugía de rodilla o de cadera	Cualitativa	1. Cirugía protésica de cadera 2. Cirugía protésica de rodilla	Proporción

#### H. Recolección de la información:

Durante el periodo de estudio los pacientes sometidos a cirugía de colocación de prótesis de cadera y rodilla, que cumplieron con los criterios de inclusión y que firmaron la hoja de consentimiento informado fueron considerados para formar parte del estudio, describiendo las características de cada paciente en la hoja de recolección de datos (anexo3).

Para la técnica anestésica se realizó un bloqueo tipo neuroaxial tipo mixto. Se colocó al paciente en decúbito lateral izquierdo o derecho según la extremidad a operar, previa monitorización. Se realizó asepsia y antisepsia de la región

dorsolumbar, con yodopovidona, se colocó campo hendido en el área estéril, se localizó espacio interespinoso L2-L3, previa infiltración en tejidos blando de lidocaína al 2% 60mg, se incidió con aguja touhy no. 18 hasta espacio peridural, a su través, se incidió con aguja espinal Whitacre no 27, hasta espacio subaracnoideo, donde se depositó anestésico local, bupivacaína hiperbárica al 0.5% dosis calculada a 200mcg/kg de peso, con adecuada latencia. Se Inició posterior al bloqueo el monitoreo de índice Biespectral con monitor modelo A-2000 P/N 185.0070 código 6016081, se aplicó los sensores Bis Quatro (no.501-03-860106) previa asepsia de la región frontal con una torunda alcoholada, se colocó 4 electrodos numerados del 1 al 4, el número uno se aplicó en la región media de la frente, el número 4 en la región temporal, el número 2 y 3 entre los dos primero mencionados, se inició la perfusión de propofol 160mcg/kg/min intravenoso con bomba *Baxter colleague volumétricos Infusión* con medición del índice Biespectral durante todo el procedimiento anestésico, cada 5 minutos se reportó en la hoja de registro transanestésico con la periodicidad mencionada. Los datos fueron descritos en la hoja de recolección de datos.

Para el diagnóstico de delirium posoperatorio se aplicó la escala CAM (anexo 2) a las 24hrs del evento anestésico-quirúrgico por el personal médico. Dicha escala requiere de cuatro criterios: 1) comienzo agudo y desorganizado, 2) desatención, 3) pensamiento desorganizado y 4) nivel de conciencia disminuido. Para establecer la sospecha de delirium se requiere la presencia de los criterios 1 y 2 de forma obligada y uno de los criterios 3 y 4.

## I. Análisis estadístico

Las variables cualitativas fueron presentadas como media y desviación estándar, las variables cualitativas fueron presentadas mediante proporciones. La comparación de las medias se realizó mediante la prueba de T de student. La comparación entre los porcentajes se realizó por la prueba de chi cuadrada. Para el análisis estadístico se consideró significativo si  $p < 0.05$  y se utilizó el paquete Statistical Package for Social Science, (SPSS 15.0 para Windows, Chicago III).

## IV. Organización de la investigación

### A. Cronograma de actividades

	Ene 2016	Junio 2016	julio 2016	Agost -May 2016- 17	Mayo 2017	Mayo- Jun 2017	Julio 2017	Julio 2017
Diseño del protocolo		■	■					
Comité local			■	■				
Recolección de datos				■	■			
Análisis de resultados					■	■		
Redacción manuscrito					■	■		
Divulgación						■	■	
Envío del manuscrito							■	■

## **B. Recursos humanos**

Investigador principal: Dr. Jesús Cueva García.

- \* Concepción de la idea.
- \* Elaboración del protocolo
- \* Análisis de los datos.
- \* Redacción del escrito final.

Investigadores asociados. Dr. Frumencio Santiago Luis, Dr. Héctor Romeo Vásquez Revilla

### **Recursos Materiales:**

- a) Papel, plumas, computadora para recolección de datos, impresora.
- b) Programas de computación: procesador de textos, base de datos, paquete de estadística.
- c) Monitor de Índice Biespectral modelo A-2000 P/N 185.0070 código 6016081 (contrato COMODATO)
- d) Sensores Bis Quatro (no.501-03-860106)

## **V. Recursos financieros**

El presente estudio se realizó con los recursos disponibles en el servicio de anestesiología del Hospital de Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, por lo que no se requiere de financiamiento externo. El aparato biomédico no tiene procedencia de ninguna patrocinador externo o ajeno al hospital

## **VI. Difusión**

Esta investigación se llevó a cabo con la finalidad de obtener el título como médico especialista en Anestesiología, así también se buscó la futura publicación como artículo en una revista de investigación científica.

---

## VIII. ASPECTOS ÉTICOS:

---

Tomamos en cuenta la declaración de Helsinki de la Asociación Médica mundial, así como los principios éticos para la investigación médica, en seres humanos, adoptada por las siguientes asambleas, 18ª asamblea médica mundial, Tokio, Japón, octubre de 1989. La 41ª asamblea médica mundial celebrada en Hong Kong en septiembre de 1989. La 48ª asamblea general realizada en Sudáfrica, en octubre de 1996, la 52ª asamblea general de Edimburgo, Escocia en octubre del 2000, la 59ª asamblea general de Seúl, Corea en octubre de 2008, y la 64ª asamblea general realizada en el 20013 en Fortaleza Brasil.

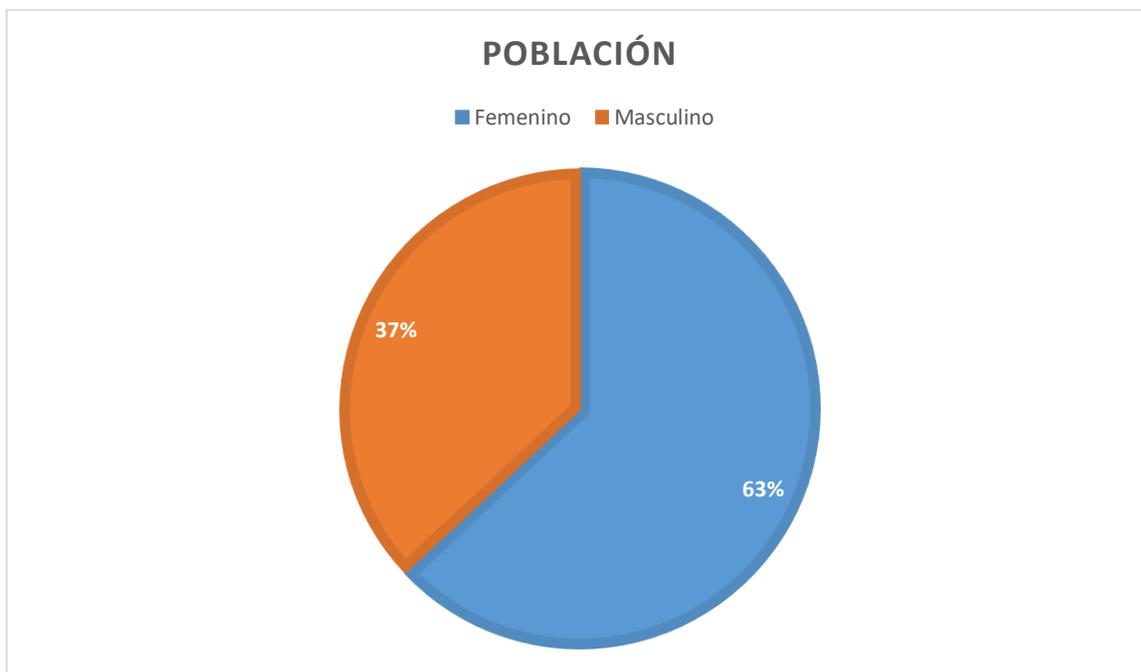
El estudio se realizó de acuerdo a los lineamientos de la Ley General de Salud en materia de investigación tomando en cuenta los artículos de 13 al 16 donde debe prevalecer el criterio de respeto del ser humano en su dignidad y con protección de sus derechos y bienestar. Los datos presentados en este trabajo son resultado del análisis de expediente e intervención sobre el paciente en el transoperatorio, sin que esto represente riesgo para el paciente de acuerdo con el artículo 17 de la misma ley. Se firmara previamente una hoja de consentimiento informado donde se especifica las intervenciones a realizar, firmado la aprobación de la inclusión en el protocolo (anexo 4).

---

## IX. RESULTADOS

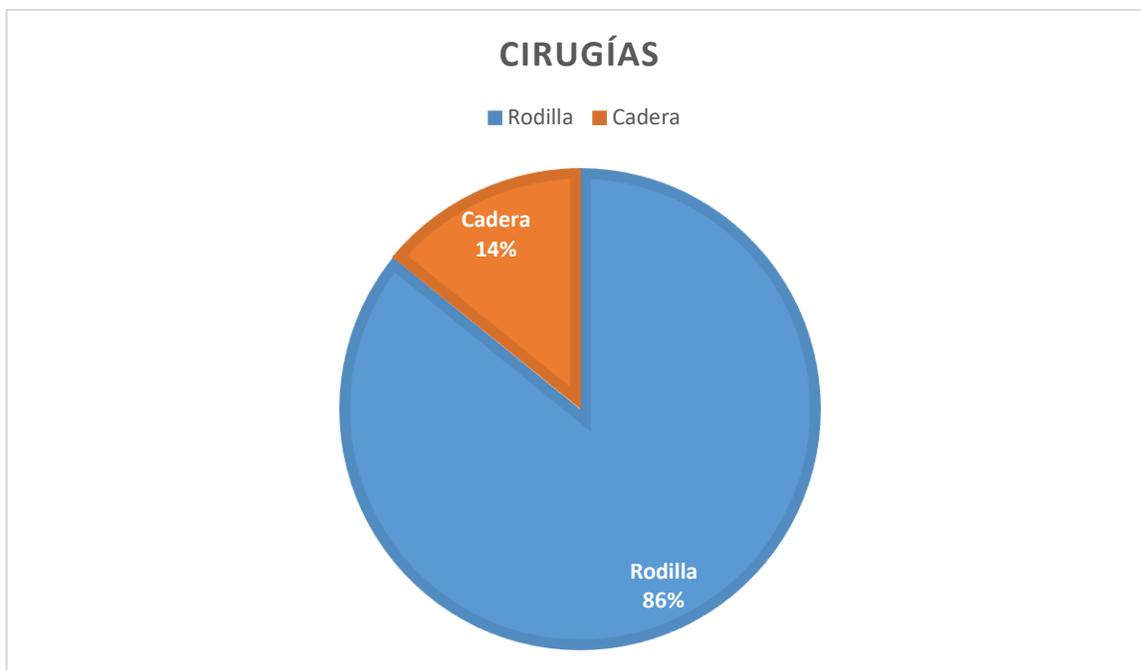
---

Los resultados obtenidos fueron del total de la población el 63% corresponde al sexo femenino y el 37% para el sexo masculino (tabla 1).



**Tabla 1. Distribución por género.**

El 85.2% de las cirugías realizadas fueron artroplastia total de rodilla, el 14.8% de las cirugías fueron sustitución de cadera unilateral, no se realizó ninguna sustitución bilateral ni de rodilla o cadera (tabla 2). Los pacientes que ingresaron al estudio 37% pertenecían al grupo de la clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA) II, mientras que el 63% pertenecían a grupos ASA III, con una media de edad de  $70.2 \pm 8.4$ .



**Tabla 2. Distribución por tipo de cirugías realizadas.**

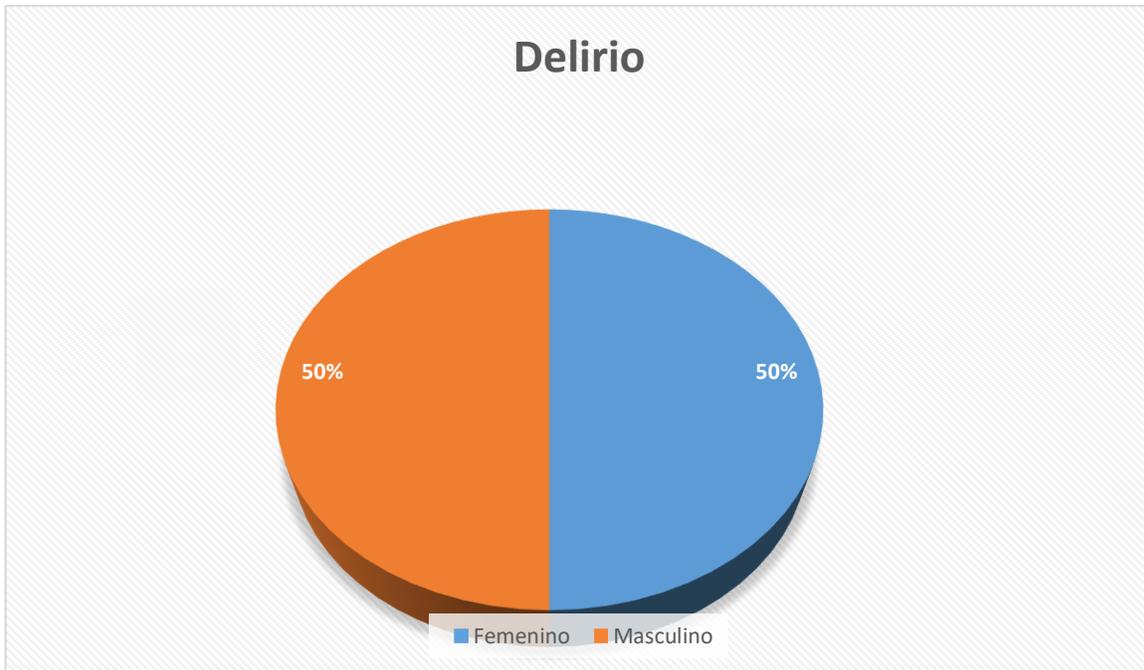
En el resultado del transanestésico el índice biespectral promedio fue de  $63.4 \pm 11.5$ . El sangrado se presentó en el 40.7%(n=11) de la población total del estudio. Dentro del número de fármacos utilizados en el paciente el 11.2%(n=3) ocuparon menos de tres fármacos, y 88.8%(n=24) ocuparon tres o más fármacos en el transoperatorio. Del grupo que presentó delirio el 25% se le administraron menos de 3 fármacos y 75% se le fue administrado tres o más fármacos, del grupo que no presentó delirio 8.6% se ocuparon menos de tres fármacos, y 91.4% tres o más fármacos. El delirio posoperatorio se presentó en el 14.8%(n=4) de los pacientes que ingresaron al estudio (tabla 3).



**Tabla 3. Casos delirio vs no delirio.**

Dentro de la variable de la asociación de género con el delirio la incidencia fue de 50% para cada género masculino y femenino (tabla 4). Del grupo sin delirio 34.7%(n=2) pertenecían al género masculino, y 65.3%(n=15) eran del grupo femenino. La edad promedio para el grupo que presentó delirio fue  $68.7 \pm 7.8$  años contra  $63.6 \pm 11.7$  años en el grupo que no presentó delirio ( $p= 0.37$ ).

El promedio de índice biespectral en el grupo que presentó delirio fue de  $63.8 \pm 11.5$ , contra  $63.6 \pm 11.7$  en el grupo que no presentó delirio ( $p=0.19$ ). De los pacientes que presentaron delirio el 100%( n=4) presentó sangrado y 30.4%(n=7) del grupo que no presentó delirio tuvo sangrado posoperatorio.



**Tabla 4. Casos de delirio por género.**

La cantidad de sangrado promedio que tuvo el grupo con delirio fue de  $47 \pm 98.2$  mililitros contra  $44.6 \pm 85.6$  mililitros en el grupo que no tuvo delirio ( $p=0.08$ ). La duración promedio de la cirugía en el grupo de delirio fue de  $128.9 \pm 41.8$  minutos contra  $142.3 \pm 52.3$  minutos en el grupo que no lo presentó ( $p=0.76$ ).

---

## X. DISCUSIÓN

---

La estadística que presenta nuestro estudio realizado en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca en relación al porcentaje de casos que se presenta en el posquirúrgico es muy similar a la epidemiología reportada en la literatura con un 14.8%, sin embargo por el amplio margen que la literatura maneja dependiendo de la patología puede ser que el estudio realizado se encuentre por debajo de lo reportado en la literatura en relación a la sustitución de rodilla y cadera. La asociación del género de los pacientes no se encuentra relacionada directamente con los eventos de delirio como factores de riesgo para la patología, a pesar de que en este estudio realizado el porcentaje de mujeres fue mayor que los hombres 63% contra 37% respectivamente. Los resultados nos dejaron una incidencia de delirio relacionada a esta variable con 50% para cada género respectivamente, lo cual nos demuestra que el sexo no fue un factor de riesgo asociado al delirio en el postoperatorio. Comparando la asociación del uso de mayor número de fármacos el estudio de J. Luukkanenm y col.<sup>29</sup> vieron una mayor asociación del delirio posoperatorio en los pacientes en los que se administró una mayor cantidad de fármacos en comparación con los que usaron menos 27% contra 16.7% ( $p=0.05$ ) respectivamente para cada uno de los grupos. En nuestro estudio esta variable de fármacos utilizados siguió las tendencias de la literatura presentando un 75% del uso con tres o más fármacos en el grupo de delirio contra 25% de los que presentaron delirio pero con el uso de uno a dos fármacos lo cual deja ver que existe una asociación directamente proporcional al número de fármacos y el aumento del

riesgo de la aparición del delirio. En relación a los ansiolíticos el hecho de que el uso de benzodiazepinas en el perioperatorio fuera un criterio de exclusión para el estudio, permitió que disminuyera la incidencia asociada a estos fármacos, esto descrito en el trabajo Priscilla G. y col.<sup>11</sup> donde se demostró la asociación de este fármaco y delirio en la unidad de cuidados intensivos en cirugía cardiovascular. Existe poca literatura del uso de índice bispectral con la asociación de bloqueo neuroaxial mas sedación intravenosa. En el trabajo de Abduselam Ekina y col.<sup>23</sup> realizaron un estudio similar, con sedación con propofol, sin embargo en ese estudio se evaluó la satisfacción del paciente solamente, a diferencia del estudio en curso donde evaluamos su utilidad para determinar la asociación en el delirio posoperatorio. T. Ozkan-Seyhan y cols.<sup>24</sup> realizaron la misma dinámica de monitorización con índice Biespectral, sin embargo ellos evaluaron la disminución de los requerimientos intravenosos asociados al bloqueo neuroaxial. Comparando nuestro estudio, Frederick E. Sieber y col.<sup>26</sup> donde realizaron un estudio doble ciego, aleatorizado ensayo controlado, de cirugía de cadera, donde dividían a los paciente en dos grupos de acuerdo a los niveles de BIS, definidos como sedación ligera con un valor de 80 contra sedación profunda con BIS < 50, donde a diferencia de nuestro estudio se vio que el en el grupo de BIS < 50 el porcentaje de delirio era mayor que en grupo con BIS 80, en un 40% contra 19% respectivamente, también evaluaron la temporalidad en la duración del delirio y determinaron que era mayor para los grupos de BIS bajo y menor en los casos con índice bispectral más alto(BIS 80).

En el estudio realizado en el Hospital Regional de Alta especialidad de Oaxaca, los resultados fueron diferentes a los reportados en la literatura tanto para anestesia

general y anestesia regional. El nivel de índice Biespectral que nosotros reportamos en el grupo que presentó delirio posoperatorio fue de  $63.8 \pm 11.5$ , y de  $63.6 \pm 11.7$  en el grupo que no presentó delirio posoperatorio, estas mediciones sin ninguna significancia estadística ( $p=0.19$ ). Este contraste de resultados encontrados con nuestro estudio puede deberse al tamaño de muestra que se obtuvo en los dos estudios, por ejemplo en el trabajo de Frederick E. Sieber y col.<sup>26</sup> 114 pacientes fueron el número de pacientes sometidos al estudio comparado con 27 paciente en nuestro estudio, también diferenciaron a dos grupos por los niveles de índice Biespectral monitorizados en ligera (80) y profunda (<50), a diferencia de nuestro estudio que solamente se mantuvo una monitorización continua del índice Biespectral sin ninguna intervención en relación al nivel de índice biespectral obtenido en el transoperatorio, solo se mantuvo una concentración establecida de propofol de forma continua, tampoco se clasificó a los participantes del estudio por grupos de acuerdo a los valores de índice biespectral. G. Santarpino. y col.<sup>22</sup> realizaron un estudio que demostró que disminuciones del índice Biespectral > 20% basal establecido posterior a la inducción se asociaba a mayores complicaciones posoperatorios de las cuales una de ellas es el delirio posoperatorio, en nuestro estudio el valor basal promedio se mantuvo constante sin disminuciones mayores, con un valor promedio de BIS  $63.4 \pm 11.5$

---

## XI. CONCLUSIÓN

---

En este trabajo se estudió la capacidad del índice Biespectral como herramienta para poder determinar la asociación del delirio posoperatorio en el paciente sometido a cirugía de rodilla y cadera, partiendo de la recomendación que a los pacientes sometidos a anestesia general se ha demostrado que las tasas de delirio posoperatorio fueron menores en pacientes cuyos anesthesiólogos utilizan el Índice Biespectral (BIS) para guiar la profundidad anestésica, en comparación con los pacientes que no tienen ningún tipo de monitorización de esta determinante, sin embargo los resultados encontrados en este estudio no mostraron ninguna asociación de los niveles de índice Biespectral para monitoreo de la sedación en anestesia regional. Es poca la literatura que reporta este tipo objetivos de estudio, por lo que sin duda el campo de estudio en este tema está por describirse aún mas, sin embargo tal vez con un tamaño de muestra mayor los resultados podrían asemejar a la literatura antes descrita. Este estudio fija las bases para próximos estudios que se puedan realizar en la población del Hospital regional de Alta Especialidad de Oaxaca y complementar de forma más contundente los resultados, para normar las directrices de la atención transoperatoria y su asociación con el delirio posoperatorio, ya que como vimos la incidencia en esta unidad hospitalaria es igual a la reportada a la literatura para la patología referida, siendo necesario investigar más en el tema para poder disminuir las complicaciones en el posoperatorio de carácter clínico y económico de forma que se pueda ofrecer una mejor calidad de vida a esta población de pacientes.

---

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. The American Geriatrics Society Expert Panel on Postoperative Delirium in Older Adults. Postoperative Delirium in Older Adults: Best Practice Statement from the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg*. 2015; 220(2): 136-148.
2. Vikrant M, Sunanda M, Deena W, Nicole Mc, Jennifer T, Mary C et al. Delirium in the Elderly: A Comprehensive Review. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2011;(00) 1-13
3. Francis J, Analysis Mp of C, Reporting, Informatics O of. [place unknown: publisher unknown]. Delirium and acute confusional states: Prevention, treatment, and prognosis [cited 2016 Jun 29]. Available from: <http://www.uptodate.com/contents/delirium-and-acute-confusional-states-prevention-treatment-and-prognosis>
4. Miller, R., Eriksson, L., & Fleisher, L. (2015). Miller. Anesthesia (8a. ed.). Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain - R.
5. Marcantonio E, Goldman L, Mangione C, Ludwig L, Muraca B, Haslauer C, et al. A clinical prediction rule for delirium after elective noncardiac surgery. *JAMA* 1994; 271(2):134–9.
6. Seo JS, Park SW, Lee YS, Chung C, Kim YB. Risk factors for delirium after spine surgery in elderly patients. *J Korean Neurosurg Soc*. 2014 Jul; 56(1): 28–33.
7. Deiner S, Silverstein JH. Postoperative delirium and cognitive dysfunction. *British Journal of Anaesthesia*. 2009 Jan; 103(suppl 1):41–6.
8. Katie J., Stacie G, Postoperative delirium in the geriatric patient - Anesthesiology clinics. *Anesthesiology Clinics*. 2015 Sep 1; 33(3):505–16.
9. Robinson T, Dunn C, Adams J, Hawkins C, Tran Z, Raeburn C, et al. Tryptophan supplementation and postoperative delirium a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2014 Aug 13; 62(9):1764–71.
10. Palmbergen WAC, van Sonderen A, Keyhan-Falsafi AM, Keunen RWM. Improved perioperative neurological monitoring of coronary artery bypass graft patients reduces the incidence of postoperative delirium: The Haga brain care

- strategy. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2012 Jan 10; 15(4):671–7.
11. Priscilla G, Pamela A, Paul M, Carol J, Deborah M, Connie F, et al. The association between nurse-administered midazolam following cardiac surgery and incident delirium: An observational study. *International Journal of Nursing Studies*. 2012 Sep;49(9):1064–73.
  12. Judith A, Kathleen M, Zafar I, Sweetea D, Alison J, Anthony G. et al. Ketamine Attenuates delirium after cardiac surgery with Cardiopulmonary bypass. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2009 Oct 1;23(5):651–7.
  13. Hudetz J, Pagel P. Neuroprotection by ketamine: A review of the experimental and clinical evidence. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2009 Jul 31 ;24(1):131–42.
  14. Alcover L, Badenes R, Montero MJ, Soro M, Belda FJ. Postoperative delirium and cognitive dysfunction. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2013 Aug 1;3(4):199–204.
  15. Meagher DJ, Leonard M, Donnelly S, Conroy M, Adamis D, Trzepacz PT. A longitudinal study of motor subtypes in delirium: Relationship with other phenomenology, etiology, medication exposure and prognosis. *Journal of Psychosomatic Research*. 2011 Dec 1;71(6):395–403
  16. Inouye SK, van Dyck CH, Alessi CA, Balkin S, Siegel AP, Horwitz RI. Clarifying confusion: The confusion assessment method: A new method for detection of delirium. *Annals of Internal Medicine*. 1990 Dec 15 ;113(12):941–8.
  17. Johansen J, Sebel P. Development and clinical application of electroencephalographic bispectrum monitoring. *Anesthesiology*. 2000 Oct 25 ;93(5):1336–44.
  18. Vretzakis G, Ferdi E, Argiriadou H, Papaziogas B, Mikroulis D, Lazarides M. Influence of bispectral index monitoring on decision making during cardiac anesthesia. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2005 Nov 1 ;17(7):509–16.

19. Bae I, Lim HM, Hur M-H, Lee M. Intra-operative music listening for anxiety, the BIS index, and the vital signs of patients undergoing regional anesthesia. *Complementary Therapies in Medicine*. 2014 Apr 1 ;22(2):251–7.
20. Chan MTV, Cheng BCP, Lee TMC, Gin T. BIS-guided Anesthesia Decreases Postoperative Delirium and Cognitive Decline. *J Neurosurg Anesthesiol* 2013;25:33–42.
21. Radtke FM, Franck M, Lendner J, Krüger S, Wernecke KD, Spies CD, et al. Monitoring depth of anaesthesia in a randomized trial decreases the rate of postoperative delirium but not postoperative cognitive dysfunction. *British Journal of Anaesthesia*. 2013 Jan 6 ;110(suppl 1):105–98.
22. Santarpino G, Fasol R, Sirch J, Ackermann B, Pfeiffer S, Fischlein T. Impact of bispectral index monitoring on postoperative delirium in patients undergoing aortic surgery. 2011 ;3(1): 47-58.
23. Ekin A, Donmez F, Taspinar V, Dikmen B. Patient-Controlled Sedation in Orthopedic Surgery Under Regional Anesthesia: A New Approach in Procedural Sedation Patient-Controlled Sedation in Orthopedic Surgery Under Regional Anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol*. 2013;63(5):410-414.
24. Ozkan-Seyhan T, Sungur OM, Senturk E, Karadeniz M, Basel A, Akpir K. BIS guided sedation with propofol during spinal anaesthesia: Influence of anaesthetic level on sedation requirement. *British Journal of Anaesthesia*. 2006 Jan 5 ;96(5):645–9.
25. Kim JY, Kim KB, Shin CS, Ha SH, Kim MK, Lee JS. The effect of intrathecal fentanyl on cerebral state index-guided sedation during spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2009 Dec;64(12):1307–11.
26. Sieber FE, Zakriya KJ, Gottschalk A, Blute M-R, Lee HB, Rosenberg PB, et al. Sedation depth during spinal Anesthesia and the development of Postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clinic Proceedings*. 2010 Jan 1 ;85(1):18–26.
27. Salih S, Hamer A. Hip and knee replacement. *Surgery (Oxford)*. 2013 Sep ;31(9):482–7.

28. Hospital SG, Yung WYA, Sports S, Clinic O. Postoperative delirium in patients undergoing total joint Arthroplasty: A systematic. *The Journal of Arthroplasty*. 2015 Aug 1;30(8):1414–7.
29. Luukkanen, M., Uusvaara, J., Laurila, J., Strandberg, T., Raivio, M., Tilvis, R., & Pitkälä, K. (2011). Anticholinergic Drugs and Their Effects on Delirium and Mortality in the Elderly. *Dementia And Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 1(1), 43-50. <http://dx.doi.org/10.1159/000322883>.

---

### XIII. ANEXOS

---

#### ANEXO 1 Herramientas diagnósticas

Herramienta	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Criterios
CAM <sup>18</sup>	94–100	90–95	9 criterios del DSM-III-R: inicio agudo y curso fluctuante, falta de atención, pensamiento desorganizado, nivel de conciencia, desorientación, pérdida de memoria, trastornos de la percepción alterada, aumento o disminución de la actividad psicomotora, alteraciones del ciclo sueño-vigilia
CAM para la Unidad de Cuidados Intensivos (CAM-ICU) <sup>20</sup>	95–100	89–93	4 artículos: inicio agudo o curso fluctuante, falta de atención, pensamiento desorganizado, alteración del nivel de conciencia

## ANEXO 2 Escala diagnóstica de delirio.

### **CAM (Confusion Assessment method)** **Escala diagnóstica de delirio**

1.- Comienzo agudo y curso fluctuante

¿Ha observado un cambio agudo en el estado mental del paciente? SÍ/NO (si es NO, no seguir el test)

2.- Alteración de la atención

El paciente ¿se distrae con facilidad y/o tiene dificultad para seguir una conversación?  
SI/NO

(si es NO, no seguir el test)

3.- Pensamiento desorganizado

¿El paciente manifiesta ideas o conversaciones incoherentes o confunde a las personas que le rodean? SI/NO

4.- Alteración del nivel de conciencia

Está alterado el nivel de conciencia del paciente? (Nota: nivel de conciencia: vigilante, letárgico, estuporoso)

SI/NO

Para el diagnóstico de delirium son necesarios los dos primeros criterios y por lo menos uno de los dos últimos

**ANEXO 3. Hoja de recolección de datos.**

HOJA TRANSOPERATORIO:

NOMBRE DE PACIENTE: \_\_\_\_\_

<b>DATOS DEMOGRAFICOS</b>	
<b>TIPO DE CIRUGÍA</b>	
<b>SEXO</b>	
<b>ASA</b>	
<b>EDAD</b>	
<b>VALOR PROMEDIO BIS</b>	
<b>SANGRADO TOTAL</b>	
<b>NUMERO DE FÁRMACOS</b>	
<b>SEDACIÓN</b>	
<b>FARMACO HIPNÓTICO UTILIZADO</b>	
<b>DURACION DE PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO</b>	

## Anexo 4 Carta de consentimiento informado.

<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN (MAYORES DE EDAD)</b> Lugar y fecha _____	
C. <b>Por medio de la presente autorizo mi participación en el proyecto de investigación titulado:</b> niveles de índice Biespectral transoperatoria asociados con el delirio postoperatorio bajo anestesia espinal y sedación endovenosa en cirugía de prótesis de cadera y rodilla.	
<b>Registrado ante la Comisión de Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca con el Número:</b> _____	
<b>El objetivo del estudio es: determina el nivel de Bis en el cual se encuentran los eventos de delirio en el postoperatorio</b>	
<b>Se me ha explicado que mi participación consistirá en :</b>	Aceptar la aplicación de electrodos en región frontal durante el procedimiento quirúrgico-anestésico, que no generará ningun costo agregado por el uso del aparato biomédico.
<b>Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los riesgos para la salud que consisten en:</b>	El uso del aparato biomédico no genera lesión de ninguna manera, ya que es un dispositivo cutáneo no invasivo.
<b>Así como los beneficios esperados con esta investigación que consisten en:</b>	Mejorar las condiciones de estancia postoperatorias en cirugía posteriores, y el resultado se dará a conocer al paciente en caso de ser requerido por el usuario.
El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier otro procedimiento alternativo adecuado para la investigación, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, en que lo considere conveniente. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento informado.	
_____ <b>Nombre y firma del participante o del representante legal</b>	
_____ Jesús Cuevas García <b>Nombre y firma del Investigador Responsable.</b>	
En caso de duda o emergencia, comunicarse a _____	
<b>Testigos</b>	
_____ _____	