



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**PROLONGACIÓN DE ANESTESIA Y ANALGESIA EN PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE MIEMBROS INFERIORES UTILIZANDO
BUPIVACAINA PESADA Y DEXMEDETOMIDINA INTRAVENOSA**

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
ADRÍAN RAMÍREZ HERNÁNDEZ

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. ROGELIO RODARTE ARELLANO
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
COMITÉ TUTOR: M en C. NOHELIA GUADALUPE PACHECO HOYOS
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR. ALEJANDRO DE ESESARTE NAVARRO
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DRA. MARITZA VERDUGO RIZK
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

Hermosillo Sonora; agosto de 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS
FORMATO CIC04 -VOTO APROBATORIO DEL COMITÉ DE TESIS**

Hermosillo Sonora a

**DR. JORGE RUBÉN BEJAR CORNEJO
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN; HOSPITAL GENERAL DEL
ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS**

Atte.: COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

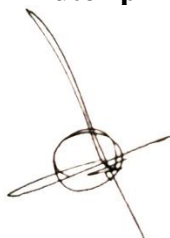
Por medio de la presente hacemos constar que hemos revisado el trabajo del médico residente de **tercer** año: **Adrián Ramírez Hernández** de la especialidad de **Anestesiología**. Una vez revisado el trabajo y tras la evaluación del proyecto por medio de seminarios hemos decidido emitir nuestro **voto aprobatorio** para que el sustentante presente su investigación en su defensa de examen y pueda continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista.



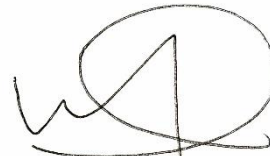
**Dr. Rogelio Rodarte Arellano
Tutor principal**



**C. Nohelia Guadalupe Pacheco
Hoyos
Asesor de tesis**



**Dr. Alejandro De Esesarte Navarro
Asesor de tesis**



**Dra. Maritza Verdugo Rizk
Asesor de tesis**

LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **ADRIÁN RAMÍREZ HERNÁNDEZ**; cuyo título es: **"PROLONGACIÓN DE ANESTESIA Y ANALGESIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE MIEMBROS INFERIORES UTILIZANDO BUPIVACAINA PESADA Y DEXMEDETOMIDINA INTRAVENOSA"** Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México durante el año 2020 que incluyen la aprobación de tesis, trabajos de revisión o casos clínicos. El trabajo fue concluido durante el mes de julio de 2020 y fue aprobado por su comité revisor y por el Comité de Investigación del Hospital General Dr. Ernesto Ramos Bours. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor del trabajo.

ATENTAMENTE



DR. CARLOS GABRIEL GONZÁLEZ BECUAR
SUBJEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA



M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

C.c.p. Archivo



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, una de las universidades más prestigiadas a nivel nacional, por otorgarme la oportunidad de continuar con mis estudios de posgrado en la especialidad de Anestesiología. Agradezco a la Secretaría de Salud (INSABI) por brindarle servicios médicos a los pacientes de forma gratuita y de manera indirecta a nosotros por brindarnos pacientes con los cuales aplicar nuestros conocimientos adquiridos durante la licenciatura y posgrado. Agradezco al Hospital General del Estado de Sonora por recibirme con los brazos abiertos y darme las mejores experiencias y vivencias durante mi residencia, así mismo a los pacientes que acudieron para su tratamiento y valoración por parte del servicio de Anestesiología. Dr. Rogelio Rodarte, maestro, le agradezco por darme la iniciativa y el gran apoyo durante estos años, a incitarme en búsqueda de soluciones que le convengan al paciente en su desarrollo de la enfermedad y su progresión a la recuperación durante nuestra intervención anestésica. Nohelia Pacheco, gracias por ser tan servicial, tu apoyo en un tema que dominas ampliamente fue de grandísima ayuda para la realización de este ensayo, sin mencionar que estuviste al pie de nuestras dudas. Dr. Alejandro De Esarte, amigo y maestro, su pasión por enseñar y la paciencia que nos tiene fueron claves durante nuestra formación, estoy plenamente agradecido por tener la sutileza de enseñarnos sus experiencias que nos deja a cada uno. Agradezco a la Dra. Maritza Verdugo, quien me introdujo a ser más cauteloso con mi rutina, corrigiendo cada detalle para mi formación. Dr., Ramón Humberto Navarro, el maestro de maestros, su preocupación hacia nosotros y resolución de problemas ante dudas durante nuestra formación siempre fueron cálidas y llenas de experiencia que cada uno toma, y a pesar de ser el más experimentado, no se cansa de seguir aprendiendo de sus residentes. Agradezco a mis padres, Ángeles y Ricardo, quienes

siempre estuvieron apoyándome desde la distancia y desde mi región natal Tijuana Baja California, en las buenas y en las malas han estado ahí, y quiero que sigan estando durante muchos años más, su amor es lo que mantiene firme mis ideales, y por ende seguir mejorando cada día más.

“La altura de un hombre no se mide de la cabeza al suelo, sino de la cabeza al cielo”.

-Napoleón Bonaparte.

ÍNDICE

| | | |
|-----|-------------------------------------|----|
| 1. | RESUMEN | 05 |
| 2. | INTRODUCCIÓN | 07 |
| 3. | PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA | 10 |
| 4. | JUSTIFICACIÓN | 12 |
| 5. | OBJETIVO GENERAL | 15 |
| 6. | OBJETIVO PARTICULAR | 15 |
| 7. | HIPÓTESIS CIENTÍFICA | 16 |
| 8. | MARCO TEÓRICO | 17 |
| 9. | MATERIALES Y MÉTODOS | 28 |
| 10. | ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN | 32 |
| 11. | RESULTADOS | 33 |
| 12. | DISCUSIÓN | 37 |
| 13. | CONCLUSIÓN | 39 |
| 14. | LITERATURA CITADA | 41 |
| 15. | ANEXOS | 47 |

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es evaluar la prolongación del bloqueo neuroaxial y tiempo de analgesia residual en pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembro pélvico con bloqueo neuroaxial intratecal con bupivacaina pesada 0.5% y Dexmedetomidina intravenosa en el hospital general del estado de sonora Dr. Ernesto Ramos Bours, para esto se diseñó un estudio analítico, longitudinal, prospectivo, ensayo clínico, aleatorizado. Se trabajó con pacientes programados para cirugía ortopédica de miembro pélvico del servicio de Traumatología y Ortopedia del hospital general del estado de sonora Dr. Ernesto ramos Bours en el periodo comprendido entre 1 de marzo al 1 de diciembre de 2020. Se obtuvo una muestra de 11 pacientes de los cuales nueve (81.8%) fueron de sexo masculino y dos (18.2%) del sexo femenino. En lo que respecta al ASA de los pacientes, la mayoría (9) fueron ASA II y solo dos pacientes se clasificaron como ASA III. Se encontraron diferencias significativas entre los valores promedios de EVA expresados en el tiempo cero contra los presentados a las 12 horas ($p=0.012$). Del mismo modo, sí se presentan diferencias significativas entre los valores de EVA a las 12 horas contra lo evaluado a las 24 horas. la distribución del tiempo se obtuvo una media de 181.3 minutos. Sin embargo, se presenta una desviación estándar alta de 29.76. En los pacientes evaluados la mayoría de ellos presentó Bromage del grado 3; esto representa cinco pacientes del total. Además, se presentaron dos casos de grado dos y cuatro casos con grado 1. Para la escala de Hollmen se reportaron las siguientes frecuencias: 0 con seis pacientes; 1 con un paciente y 2 con cuatro pacientes. Se establece que, al ser un solo grupo de intervención, haría falta compararlo con otro grupo, con diferente régimen de dosis y tiempos de administración, para ser más equiparable la veracidad que el uso de Dexmedetomidina intravenosa pueda prolongar el bloqueo neuroaxial en un grupo más homogéneo, sin embargo, el anestesiólogo debe valorar el riesgo

beneficio de cada paciente y la cirugía a realizar. Las limitantes durante el año 2020, se presenta la pandemia de Sars CoV 2, por lo que el número de pacientes en dicho estudio fue limitado por la reconversión del Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto ramos Bours”. Por lo que se sugiere darle seguimiento al protocolo pasado la contingencia epidémica, obtener un número mayor de pacientes y obtener un resultado diferente o igual al obtenido en el presente estudio.

Palabras clave. Bloqueo neuroaxial, Bupivacaina, Dexmedetomidina.

INTRODUCCIÓN

El bloqueo neuroaxial es un procedimiento realizado a nivel medular, el cual puede ser intradural, epidural y caudal, produciendo uno o una combinación de bloqueo simpático, sensitivo y motor en función de la dosis, la concentración o el volumen de anestésico local administrado (Miller et al., 2015). La anestesia intradural necesita una cantidad pequeña de fármaco que está casi desprovista de efectos farmacológicos sistémicos para producir una analgesia sensitiva rápida, profunda y reproducible, en contraste con la anestesia epidural, progresa lentamente, y el volumen administrado produce un aumento en la concentración sanguínea que se asocia a efectos secundarios y complicaciones desconocidas durante la anestesia intradural (Miller et al., 2015).

El bloqueo neuroaxial tiene una amplia gama de aplicaciones clínicas en cirugía, obstetricia, tratamiento del dolor agudo postoperatorio y alivio del dolor crónico. La anestesia intradural o epidural con anestésico local mediante punción única se utiliza con más frecuencia para cirugía de la porción inferior del abdomen, órganos pélvicos, extremidades inferiores y para las cesáreas (Miller et al., 2015). Los Anestésicos Locales (AL) disminuyen la permeabilidad del canal sódico al ion Na^+ y, por lo tanto, inactivan el proceso de formación del potencial de despolarización que no puede alcanzar el valor umbral y bloquean su posterior progresión a lo largo del axón (Miller, 2015; Furgan et al., 2019). La elección del anestésico local (AL) se realiza con base en la duración esperada de la cirugía, así como del alta temprana del paciente. Los agentes de acción larga como la bupivacaína proporcionan anestesia espinal para procedimientos quirúrgicos mayores de 2.5 horas de duración. (Miller et al, 2015; Furgan et al., 2019). La bupivacaína Es el anestésico local de mayor utilización en quirófano y para analgesia posoperatoria. Tiene un tiempo de latencia prolongado, que

ronda entre 20 y 25 min por vía peridural. En concentraciones de 0.5%, o más raramente a 0.75%, a nivel subaracnoideo, en similar concentración y con variable baricidad, su efecto se obtiene en 5 min, con una duración de tres horas (Miller et al, 2015; Valsalya et al., 2020). Para muchos procedimientos ortopédicos, la anestesia regional, en comparación con la anestesia general, puede reducir el número de complicaciones perioperatorias y proporciona una mejor analgesia postoperatoria (Miller, 2015). En el ámbito de anestesia subaracnoidea es común el uso de fármacos adyuvantes que nos permitan disminuir la dosis del AL, facilitar pronta recuperación y analgesia postoperatoria efectiva (Barash et al., 2016). La Dexmedetomidina, un agonista de receptores alfa 2 adrenérgico, es un fármaco que está emergiendo con rapidez como un adyuvante para la anestesia general, anestesia regional, anestesia espinal, como premedicación y para sedación y analgesia postoperatoria (Li R, et al., 2015).

En la medula espinal la estimulación de los receptores alfa 2 en la sustancia gelatinosa de los cuernos dorsales permite inhibir la activación de las neuronas nociceptivas y la inhibición de la de la liberación de la sustancia P. Además, los adrenoceptores alfa 2 localizados en las terminaciones nerviosas tienen un posible rol en los mecanismos analgésicos de los agonistas alfa 2 para prevenir la liberación de norepinefrina (Li R et al, 2015).

Una de las propiedades farmacológicas de los α_2 agonistas es la de disminuir los requerimientos de otros fármacos empleados en la inducción y el mantenimiento anestésico. Esto podría ser explicado por el efecto inhibitorio sobre la transmisión central de tipo noradrenérgico, propia de los α_2 agonistas (Li et al., 2015; Rai et al., 2017). El dolor en estos procedimientos es local, intenso, punzante en ocasiones sordo. A comparación de la nocicepción, que se define como la actividad neurofisiológica en las neuronas sensitivas

periféricas y las vías nociceptivas superiores siendo un proceso neurológico de codificación de los estímulos nocivos (Miller et al, 2015). Nocicepción no es sinónimo de dolor. La Internacional Association for the Study of Pain, (IASP) elaboró la definición que más ampliamente se ha adoptado para definir el dolor: “Experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial (Arendt-Nielsen, L., 1973). El papel del anestesiólogo en el tratamiento del dolor ha cambiado considerable en las últimas décadas. El desafío es combinar de forma óptima las habilidades de la anestesia regional y los conocimientos farmacológicos con los componentes psicosociales del dolor, disminuir la discapacidad y mejorar la calidad de vida y funcionalidad del paciente (Miller et al, 2015). De esta forma, durante la formación del anestesiólogo especialista, tenga la disponibilidad del uso de Dexmedetomidina de manera segura y eficaz, otorgándole a los pacientes del Hospital General del Estado, así como en otras instituciones, un mayor beneficio. Esperando que sea de mayor utilidad y se pueda promover su uso durante la anestesia regional.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante la movilización del paciente, el catéter peridural puede migrar a un nervio de conjunción contralateral del miembro pélvico intervenido, migrar a un vaso sanguíneo del plexo epidural, migrar al espacio intratecal, o quedar disfuncional, dejando al paciente a la deriva del AL administrado intratecal y que el procedimiento quirúrgico se prolongue. (Aldrete et al, 2004; Barash et al, 2016). El paciente se encuentra vestido y con previo aseo quirúrgico. Realizar nuevo aseo quirúrgico y vestimenta quirúrgica genera costos al hospital. Además, convertir a anestesia general conlleva al paciente a exponerse a complicaciones propias de la anestesia general, especialmente si el paciente se cataloga dentro del grupo de pacientes con vía aérea difícil (Aldrete et al., 2004). Los pacientes que se someten a procedimientos quirúrgicos ortopédicos presentan a menudo problemas para el manejo de la vía aérea. En estos pacientes hay que tener previsto un plan de manejo de la vía aérea por si falla la anestesia regional o ante una situación de emergencia (Miller et al., 2015)

El anestesiólogo necesita usar su experiencia en farmacoterapia, bloqueos nerviosos y habilidades técnicas, además las técnicas de anestesia regional proporcionan un mayor alivio del dolor tras la cirugía ortopédica (Miller et al., 2015). La anestesia regional puede proporcionar una analgesia preventiva y existen algunos datos que demuestran que la analgesia regional puede impedir la progresión del dolor postoperatorio intenso a un síndrome de dolor crónico (Ong et al., 2005). La documentación presentada en los párrafos anteriores nos lleva a presentar las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuál es la función de la Dexmedetomidina como adyuvante para el bloqueo neuroaxial en relación a la presentación de complicaciones propias de los anestésicos locales?

¿Existe relación entre el uso de Dexmedetomidina en el paciente ortopédico sometido a cirugía de miembro pélvico y el tiempo de recuperación?

¿Se puede mantener una anestesia y analgesia al presentarse un incidente por disfunción del catéter peridural? ¿Brindará analgesia residual durante el postoperatorio?

JUSTIFICACIÓN:

Una vez establecido en bloqueo neuroaxial en pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembros inferiores, la inserción de un catéter peridural brinda seguridad en caso que la cirugía se prolongue y se deba mantener la anestesia y analgesia. Diferentes abordajes quirúrgicos requieren cambios de posición del paciente, ocasionando al catéter peridural migrar a un vaso sanguíneo del plexo peridural o salir de su punto de inserción dejando al paciente a la deriva de la duración del anestésico local administrado en el espacio subaracnoideo (Aldrete et al., 2004; Miller et al, 2015; Barash et al 2016). Siendo un desafío para el anestesiólogo la necesidad de abarcar todas las vías del dolor y mantener el bloqueo sensitivo y motor al presentarse alguna de estos incidentes dentro de quirófano.

En este tipo de situaciones nos deja en perspectiva la valoración preanestésica previamente hecha al paciente, el cual durante nuestra formación obtenemos datos mediante el interrogatorio, siendo edad, peso, alergias a medicamentos, antecedentes quirúrgicos previos y sus complicaciones durante y posterior a la anestesia, como la existencia de dolor postoperatorio o desarrollo de dolor crónico, si existió o no náuseas y vómitos posoperatorios relacionado con el uso de opioides. También considerando las contraindicaciones de anestesia general, o se considere dentro del grupo de pacientes con vía aérea difícil, ya sea por patología preexistente como artrosis por artritis reumatoide o cirugía de cuello. Y con esto se deba de recurrir a otras técnicas anestésicas (Aldrete et al, 2004; Miller et al, 2015).

El uso de anestesia regional disminuye considerablemente la estancia intrahospitalaria, gracias a la facilidad de brindar al paciente un adecuado manejo del dolor postoperatorio, mejorando la recuperación de sus funciones básicas, mejorando la calidad de

vida relacionada a la salud y controlar la sensibilidad inducida en el perioperatorio (Ong et al., 2005).

Se estima que hay alrededor de 310 millones de cirugías realizadas en el mundo cada año, el manejo apropiado analgésico en los periodos perioperatorios constituyen un derecho fundamental en cada paciente, reduciendo las complicaciones postoperatorias, tiempo y costos de hospitalización, especialmente en pacientes de alto riesgo (ASA III-V), sujetos a procedimientos extensivos y hospitalizados en unidades de cuidados intensivos. A pesar de dichos argumentos hablados para la analgesia efectiva en el periodo perioperatorio, alrededor de 79% de los pacientes en áreas de hospitalización y el 71% de los pacientes en áreas de corta estancia, experimentan dolor postoperatorio de moderado a severo. Por ende, la necesidad del alivio del dolor debe ser una de las prioridades integradas en el manejo perioperatorio moderno (Wordliczek, 2019). El costo económico del dolor es brutal, tan solo en estados unidos de Norteamérica en el 2010 se estiman gastos totales entre 560 y 635 billones de dólares, siendo más altos los costos por dolor que los generados por otras enfermedades (García-Andreu et al., 2017). El control del dolor agudo postoperatorio constituye el objetivo principal para conseguir una recuperación quirúrgica adecuada, lo que implicara una disminución de la estancia hospitalaria y, por lo tanto, de los recursos económicos (García-Andreu et al., 2017).

Esta investigación se realiza con el propósito de tener una herramienta extra para el anestesiólogo, el cual beneficie tanto al paciente para el evento quirúrgico, como en el postoperatorio, considerando que el uso de otros adyuvantes puede prolongar su estancia hospitalaria, presentarse náuseas y vómitos postoperatorios, prurito relacionado con el uso de opioides (Sun et al, 2017), sedación excesiva por el uso de benzodiazepinas (Samantaray

et al, 2015). Teniendo en cuenta que los resultados pueden sistematizarse en una propuesta, para ser incorporado como conocimiento a las futuras generaciones, con la necesidad de mejorar el nivel de desempeño en la competencia con el uso de las rubricas validadas. Su elaboración y aplicación, una vez demostradas su validez y confiabilidad, podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación y en otras instituciones educativas, fomentando la vanguardia con el uso de la Dexmedetomidina como un adyuvante seguro y eficaz para su uso en el transoperatorio, prolongando la anestesia y analgesia en los procedimientos quirúrgicos ortopédicos sin necesidad de agregar otros coadyuvantes, y esta rúbrica sea de utilidad en el Hospital General del Estado de Sonora, como en otras instituciones de salud del país donde se realicen cirugías ortopédicas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la prolongación del bloqueo neuroaxial y tiempo de analgesia residual en pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembro pélvico con bloqueo neuroaxial intratecal con bupivacaina pesada 0.5% y dexmedetomidina intravenosa

OBJETIVOS PARTICULARES:

Evaluar el tiempo de requerimiento de la dosis de analgesia de rescate en el manejo perioperatorio y postoperatorio.

Evaluar analgesia postoperatoria en las siguientes 12 y 24 horas posterior al alta de unidad de recuperación post anestésica (URPA).

HIPÓTESIS CIENTÍFICA

Se espera que el uso de Dexmedetomidina intravenosa a dosis de 1mcg/kg en bolo inicial, seguido de 0.5mcg/kg dosis de mantenimiento, prolongará el bloqueo neuroaxial hasta un máximo de tres horas el bloqueo motor y hasta seis horas el bloqueo sensitivo, acompañado de analgesia residual durante las siguientes 12 a 24 horas posteriores al evento quirúrgico.

MARCO TEÓRICO

GENERALIDADES DE LA ANESTESIA ESPINAL

La anestesia espinal o subaracnoidea es una técnica usada a nivel mundial en la realización de procedimientos quirúrgicos que comprometen hemiabdomen inferior y las extremidades inferiores (Aldrete et al., 2004; Miller et al., 2015; Barash et al., 2016). Se selecciona un anestésico local apropiado para la duración de la cirugía y se realiza una punción lumbar, a través de la cual es inyectado el anestésico local dentro del espacio subaracnoideo, este se mezcla con el líquido cefalorraquídeo y es expuesto a la médula espinal (Aldrete et al., 2004; Miller et al., 2015; Barash et al., 2016). La ampliación del nivel de bloqueo ocurre en virtud de varios factores como: La gravedad, presión del líquido cefalorraquídeo (LCR), posición del paciente, temperatura, velocidad de inyección, volumen, dosis, etc. (Miller et al, 2015).

INDICACIONES DE LA RAQUIANESTESIA

La raquianestesia se usa para procedimientos quirúrgicos o de diagnóstico que involucran el abdomen, el periné, y las extremidades inferiores. Las diversas técnicas de anestesia subaracnoidea tienen indicaciones muy variadas en cirugía, y han sido muy controvertidas en cirugía ambulatoria y de estancia breve. Es válido mencionar que todo procedimiento quirúrgico ambulatorio por debajo de la sexta metámera torácica es viable de manejarse con anestesia raquídea. En algunos procedimientos de cirugía plástica ambulatoria es posible usar bloqueo subaracnoideo lumbar, y llevarlo hasta la metámera T2-3. (Barash et al 2016).

Las contraindicaciones para la raquianestesia se pueden categorizar en las siguientes:

Absolutas: Negación del paciente, infección del área de punción, hipovolemia, problemas de coagulación sanguínea, hipertensión endocraneana, anomalías anatómicas, bacteriemia.

□ Relativas: Neuropatías, demencia, enfermedades del sistema nervioso central, subestenosis aórtica, estenosis aórtica, cirugía prolongada, heparina en mini dosis, problemas neurológicos pre-existentes, resistencia del cirujano.

Existen diferentes vías de acceso al espacio subaracnoideo, las cuales se utilizan dependiendo principalmente de las características del paciente y son:

□ Vía media. Las referencias anatómicas más importantes para realizar una anestesia espinal por vía media, son los procesos espinales vertebrales (determinan la línea media) y las crestas iliacas que determinan el nivel más fácil de realización de la punción lumbar (L4-L5), trazando una línea imaginaria entre ellas, lo que identifica el espacio normalmente seleccionado para insertar la aguja espinal. La anestesia espinal se realiza en posición lateral o sentada, normalmente se utiliza la línea media, con trocar o aguja número 22, se recomienda utilizar agujas número 25 o 26 con puntas no traumáticas, puesto que reducen la incidencia de cefalea pos raquídea. Se insertan debajo de L2 (recuerde que la médula termina entre L1- L2). La aguja es insertada con el bisel paralelo a las fibras de la duramadre y a los procesos espinosos y se avanza en ligera dirección cefálica, hasta alojarla en el ligamento interespinoso, se siente una sensación de chasquido al pasar a través de la duramadre. La entrada al espacio subdural se confirma por el flujo libre de líquido cefalorraquídeo (LCR). El dorso de la mano izquierda se pone contra la espalda del paciente y se fija la aguja entre los dedos índice y el pulgar para colocar la jeringuilla con la solución anestésica sin cambiar la posición de la aguja, se aspira gentilmente una pequeña cantidad de líquido cefalorraquídeo (LCR), para verificar nuevamente la correcta posición del trocar y la ubicación de la solución inyectada. (Miller et al, 2015, Barash et al, 2016).

□ Vía paramedia o lateral. La aguja es insertada a 1,5-2 cm lateral a la línea media, opuesto al centro del espacio seleccionado. Esta vía evita los ligamentos interespinosos y supraespinosos, calcificados normalmente en pacientes ancianos. Es la vía seleccionada cuando la línea media es particularmente difícil (artritis severa, cifoscoliosis o cirugía lumbar previa). La aguja es dirigida 10-15 grados hacia la línea media y entonces se avanza. La masa de los músculos paraespinosos continúa por encima del ligamento amarillo, entonces se sentirán solo dos chasquidos, del ligamento amarillo y de la dura madre, hasta alcanzar el espacio subdural (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004).

COMPLICACIONES DE LA ANESTESIA ESPINAL.

Los efectos fisiológicos del bloqueo neuroaxial pueden ser malentendidos como complicaciones; sin embargo, se debe hacer una clara distinción entre los efectos fisiológicos de la técnica neuroaxial y las complicaciones que implican algún daño al paciente. (Miller et al., 2015). Las complicaciones neurológicas graves asociadas con la anestesia neuroaxial son infrecuentes, entre ellos destaca la paraplejia que se informa que es aproximadamente 0.1 por cada 10 000 habitantes. En ocasiones es difícil determinar el mecanismo de lesión, aunque la lesión se ha resultado de un traumatismo directo de la aguja espinal, incluso el peligro fundamental que acompaña la inyección de una sustancia extraña en el líquido cefalorraquídeo.

Otra de las complicaciones que destacan es el Síndrome de cola de caballo, secundario a la exposición de anestésico local en altas concentraciones o prolongación al anestésico local a través de un catéter continuo. (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004). La hemorragia dentro del canal vertebral puede causar compresión isquémica de la medula espinal y llevar a déficit neurológico permanente, si no se diagnostica o se evacua con

rapidez. Muchos factores de riesgo han sido asociados con el desarrollo de un hematoma epidural, como inserción difícil o traumática de la aguja o catéter, coagulopatía, edad avanzada, y sexo femenino. El dolor de espalda radicular, el bloque prolongado más largo que la duración prevista de la técnica neuroaxial y la disfunción de la vejiga o intestinal son síntomas comúnmente asociados con una lesión ocupante y es necesario una resonancia magnética de forma urgente (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004). Otra de las complicaciones relativas de forma frecuente destaca la cefalea postpunción dural, el cual es el resultado de la punción involuntaria o intencional de la membrana de la duramadre en el ámbito de la anestesia neuroaxial o después de una mielografía y una punción lumbar diagnóstica (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004). Se propone la pérdida del líquido cefalorraquídeo a través de la duramadre que provoca tracción de estructuras intracraneales sensibles al dolor. Por otra parte, la pérdida de líquido cefalorraquídeo inicia una vasodilatación intracerebral compensadora muy dolorosa para compensar la reducción de la presión intracraneal, se caracteriza por una cefalea frontal u occipital que empeora con la postura erguida o sentada y se alivia con la posición supina, también se pueden encontrar náusea, vómitos, dolor de cuello, mareos, zumbido de oídos, diplopía, pérdida de la audición, ceguera cortical, parálisis de los nervios craneales e incluso convulsiones. Los síntomas en el 90% de los casos comienzan dentro de los 3 días después de la técnica (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004). Destacan otros síntomas neurológicos transitorios como dolor bilateral o unilateral en la región glútea que se irradia hacia las piernas los cuales pueden ocurrir dentro de las 24 horas de la resolución de un anestésico intradural.

Las complicaciones cardiovasculares destacan la hipotensión, definida como la disminución de la presión arterial sistólica <90 mmHg, el cual puede ocurrir si la altura

máxima del bloqueo se encuentra mayor o igual a T5, se caracteriza por la presencia de náuseas, vómitos, mareos o disnea. El desarrollo de bradicardia grave después de la anestesia intradural ha sido reconocido como un riesgo importante, proviene del bloqueo de las fibras simpáticas torácica que originan en T1-T5, así como del enlentecimiento reflejo de la frecuencia cardíaca a medida que la vasodilatación reduce el retorno venoso a la aurícula derecha. La parada cardíaca también cae dentro de las complicaciones, a pesar de esto, está claro que la hipoxemia y la sedación excesiva son cómplices de la bradicardia grave y asistolia que pueden ocurrir súbitamente durante una anestesia intradural bien realizada (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004).

Las complicaciones respiratorias, suelen acompañarse de aditivos agregados, como los opioides que son agregados para mejorar la calidad y la duración de la anestesia y analgesia neuroaxial (Sun S et al 2019). Puede provenir de la difusión rostral de los opioides en el LCR hasta los centros respiratorios quimio sensible en el tronco encefálico (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004).

Las infecciones como parte de las complicaciones de la anestesia neuroaxial no están exentas. La meningitis bacteriana y el absceso epidural son poco frecuentes, pero nefastas. Las fuentes de infección de las intervenciones neuroaxiales son el equipo, el paciente o el médico. Las infecciones por estafilococos surgen de la piel del paciente y son una de las infecciones relacionadas más frecuentes. Mientras que las bacterias orales como *Streptococcus viridians* son una causa común de infección después de la anestesia subaracnoidea lo que subraya la necesidad de que el medico use una mascarilla cuando se realizan procedimientos neuroaxiales. Otros factores concomitantes como la diabetes y

estados inmunodeprimidos y el mantenimiento prolongado de un catéter epidural (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004).

Otra de las complicaciones presentes durante la anestesia regional son náuseas y vómitos, para lo cual hay múltiples mecanismos que contribuyen en el contexto de la anestesia neuroaxial, entre lo que se encuentran la exposición directa a los fármacos eméticos, tal el caso de los opioides, en la zona desencadenante quimiorreceptora en el cerebro, así como la hipotensión asociada con la vasodilatación generalizada y el hiperperistaltismo gastrointestinal secundario a la actividad parasimpática sin oposición. (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004). La retención urinaria puede ocurrir hasta un tercio de los pacientes después de la anestesia neuroaxial. El bloqueo anestésico local de las raíces nerviosas S2-S4 inhibe la función urinaria a medida que se debilita el musculo detrusor. Los opioides pueden empeorar más la función urinaria. (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004). El prurito puede ser muy molesto para el paciente, es el efecto secundario más frecuente relacionado con la administración intratecal de opioides, con una incidencia entre 30-100% (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004, Sun et al, 2017).

De las complicaciones únicas de la anestesia epidural se encuentran la inyección intravascular, esto debido a la administración involuntaria del fármaco dentro de una vena epidural. La incidencia de punción vascular con la aguja o la canalización con el catéter según los informes pueden acercarse al 10%, con índices más altos en la población obstétrica (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004). Otra de las complicaciones es la inyección subdural, infrecuente de hasta menor de 1%, el anestésico local administrado puede llegar a estructuras intracraneales desarrollándose un bloqueo espinal total. Cuyo tratamiento es sintomático. (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004).

CONCEPTOS FARMACOLÓGICOS DE LA BUPIVACAINA

Los Anestésicos Locales (AL) son una clase de medicamentos que inhiben de modo transitorio y reversible la conducción de impulsos neuronales sensitivos, motores y autonómicos. En el ámbito clínico los AL se utilizan principalmente para proporcionar anestesia y analgesia perioperatoria.

Los Anestésicos Locales (AL) disminuyen la permeabilidad del canal sódico al ion Na^+ y, por lo tanto, inactivan el proceso de formación del potencial de despolarización que no puede alcanzar el valor umbral y bloquean su posterior progresión a lo largo del axón. (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004).

La Bupivacaina Es el anestésico local de mayor utilización en quirófano y para analgesia posoperatoria. Tiene un tiempo de latencia prolongado, que ronda entre 20 y 25 min por vía peridural.

En concentraciones de 0.5%, o más raramente a 0.75%, a nivel subaracnoideo, en similar concentración y con variable baricidad, su efecto se obtiene en 5 min, con una duración de tres horas.

Produce un bloqueo sensitivo de excelente calidad; la existencia de un bloqueo diferencial es manifiesta, mientras que el bloqueo motor sólo se produce en forma completa a concentraciones de 0.75%, las cuales son poco utilizadas en la actualidad. La diferencia de concentración neurotóxica/cardiotóxica es muy reducida, y es siete veces más neurotóxico que la lidocaína. (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004).

Se presenta en una mezcla racémica (mezcla equimolar de R (+) y S (-) enantiómeros), en frasco ampula y ampolletas de polipropileno, a concentraciones de 0.25;

0.5 y 0.75%, con o sin adrenalina, y en ampolletas a 0.5 y 0.75% hiperbaras para administración subaracnoidea.

A concentraciones bajas de 0.125 a 0.0625% produce bloqueo sensitivo de calidad con ausencia o moderado bloqueo motor. Es 13% más potente que la levobupivacaína, pero también más tóxica. No se emplea en anestesia regional endovenosa por su toxicidad.

La elección de un anestésico local depende del perfil del agente específico, su inicio de acción, la duración del efecto y la toxicidad, además de la situación clínica. Las aplicaciones más frecuentes llevadas a cabo por no anesthesiólogos son la aplicación tópica, la infiltración local y los bloqueos de campo y nervio periférico. La disponibilidad en nuestro medio se reduce en la mayoría de las instituciones a amidas: lidocaína y bupivacaína. Es necesario resaltar que el empleo intravenoso de bupivacaína se encuentra contraindicado dada su elevada toxicidad cardiovascular (Miller et al, 2015; Barash et al 2016; Aldrete et al, 2004).

DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE EN LA ANESTESIA NEUROAXIAL

En el ámbito de anestesia subaracnoidea es común el uso de fármacos adyuvantes que nos permitan disminuir la dosis del anestésico local (AL), facilitar pronta recuperación y analgesia postoperatoria efectiva. Existen numerosos receptores espinales que modulan la respuesta al dolor, sin embargo, solo hay unos cuantos fármacos útiles por la vía subaracnoidea que actúan como adyuvantes.

La Dexmedetomidina (DEX), un agonista de receptores alfa 2 adrenérgico, es un fármaco que está emergiendo con rapidez como un adyuvante para la anestesia general, anestesia regional, anestesia espinal, como premedicación y para sedación y analgesia postoperatoria.

En la medula espinal la estimulación de los receptores alfa 2 en la sustancia gelatinosa de los cuernos dorsales permite inhibir la activación de las neuronas nociceptivas y la inhibición de la liberación de la sustancia P. Además, los adrenoceptores alfa 2 localizados en las terminaciones nerviosas tienen un posible rol en los mecanismos analgésicos de los agonistas alfa 2 para prevenir la liberación de norepinefrina. (Furqan et al, 2019; Li, R 2015, Halder et al 2014)

Una de las propiedades farmacológicas de los α_2 agonistas es la de disminuir los requerimientos de otros fármacos empleados en la inducción y el mantenimiento anestésico (Li, R 2015). Esto podría ser explicado por el efecto inhibitorio sobre la transmisión central de tipo noradrenérgico, propia de los α_2 agonistas. Se ha demostrado que la aplicación de un bolo intravenoso de 0.5-1 mcg/kg, seguida o no de infusión continua, causa una reducción significativa de analgésicos trans y postoperatorios en adultos y en niños. Tiene la ventaja de disminuir los requerimientos tanto anestésicos como de analgésicos opioides durante las primeras horas luego de su infusión. Además de un efecto ahorrador de analgésico observado en el postoperatorio, por lo general dura hasta 24 horas después de su aplicación, acompañado de propiedades ansiolíticas y sedantes. (Furqan et al, 2019; Li, R 2015), se ha demostrado que disminuye a nivel medular la liberación de la sustancia P (Furqan et al, 2019 Li, R 2015) en el cuerno dorsal superficial de la medula espinal.

La Dexmedetomidina (DEX) se ha convertido en el fármaco más usado de entre los fármacos anestésicos aunado a los fármacos de anestésicos de rutina., debido a sus efectos hemodinámicos, sedativos, ansiolíticos, analgésicos, neuroprotector y anestésicos. Entre otras ventajas se incluyen mínima depresión respiratoria con cardioprotección, neuroprotección y renoprotección, haciéndolo útil en diversas situaciones incluyendo procedimientos externos (Li, 2015; Hadler et al., 2014).

Se ha observado que la DEX prolonga la analgesia cuando se utiliza como adyuvante de los anestésicos locales para bloqueo subaracnoideo, epidural y caudal. Kang et al., (2016) realizo un estudio aleatorizado doble ciego en el cual incorporo a 74 pacientes dividiéndolo en 2 grupos. El grupo A recibió Dexmedetomidina a 1mcg/kg por 10 minutos seguido de dosis de mantenimiento a 0.2 mcg/kg/hr después de 5 min de la aplicación de bupivacaina intratecal. El grupo B recibió misma dosis de Dexmedetomidina a diferencia de la dosis de mantenimiento administrada 5 min antes de la aplicación de bupivacaina intratecal, siendo como resultado la incidencia de hipotensión menor en el grupo A. Valsalya et al., (2018), en un estudio prospectivo doble ciego conformado de 60 pacientes, divididos en 2 grupos, grupo B el cual recibió Dexmedetomidina 0.5 mcg/kg en bolo por 10 minutos, y el grupo I, el cual utilizo 0.5 mcg/kg/hr hasta el final de la cirugía. En ambos grupos utilizo 15 mg de bupivacaina hiperbárica, monitorizando y valorando el nivel del bloque motor y sensitivo cada 2 minutos. Se valoró escala de Bromage y escala de EVA en el postoperatorio. El total de la duración de la analgesia se definía como el tiempo de la administración del bloque subaracnoideo hasta la primera queja de dolor. Se dio como resultado que el grupo I, el cual recibió DEX en perfusión el tiempo de analgesia fue de 230 min en comparación con el grupo B quien recibió DEX en bolo. Furqan et al., (2019) valoró a 72 pacientes los cuales recibieron DEX en bolo o en perfusión, el cual su grupo que recibió DEX en bolo calculado a 1 mcg/kg, e bloque motor fue prolongado a comparación de su grupo control y grupo de DEX en perfusión.

A comparación con el estudio de Sun et al (2017), donde se utilizó DEX intratecal, los pacientes valorados en su estudio demostraron efectos secundarios como hipotensión y bradicardia más atenuada, sin embargo, el efecto sobre la sustancia P a nivel medular fue similar a la administración de DEX intravenoso.

Kavya et al., (2018) y Furqan et al., (2019) en su estudio participaron setenta y cinco pacientes programados para someterse a cirugías infraumbilicales electivas bajo anestesia subaracnoideo. La anestesia se asignó al azar a uno de los tres grupos. El grupo B recibió solución salina intravenosa durante 10 minutos seguido por 12.5 mg de bupivacaína intratecal y luego solución salina intravenosa durante 60 min. Grupo bupivacaína + Dexmedetomidina bolo (BDexB) recibió Dexmedetomidina intravenosa (1 µg / kg) durante 10 minutos seguido de 12.5 mg de bupivacaína intratecal y luego solución salina intravenosa durante 60 min. Grupo de bupivacaína + Dexmedetomidina en bolo más infusión (BDexBI) recibió Dexmedetomidina intravenosa (0.5 µg / kg) durante 10 minutos seguido de 12.5 mg de bupivacaína intratecal y luego intravenosa Dexmedetomidina (0.5 µg / kg) durante 60 min. se observaron el inicio de analgesia (en T10), bloqueo motor completo (puntaje de Bromage 3) y mayor nivel de analgesia. Los niveles sensoriales y motores se verificaron periódicamente hasta la recuperación sensorial (en S2 – S4) y se completaron recuperación motora (puntaje de Bromage 0). La recuperación sensorial fue significativamente más larga en el Grupo BDexB (303 min) y el Grupo BdexBI (288 min) en comparación con Grupo B (219,6 min). La recuperación motora también se prolongó significativamente en el grupo BDexB (321,6 min) y el grupo BDexBI (302,4 min) en comparación con el Grupo B (233,4 min). Halder et al., (2014) realizó un estudio doble ciego aleatorizado, grupos paralelos. En uno recibieron Dexmedetomidina entre 5 y 10 microgramos Acompañado de 3 ml de solución fisiológica y bupivacaína hiperbárica al 0.5% en el espacio subaracnoideo para anestesia espinal quienes fueron sometidos a cirugía ortopedia de miembros inferiores, teniendo de resultados el tiempo de latencia más corto en el grupo que recibió 10 mcg de Dexmedetomidina y el bloqueo motor fue más prolongado en el grupo que recibió 10 mcg de Dexmedetomidina.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un ensayo clínico, analítico, longitudinal, prospectivo, aleatorizado. Este ensayo se realizó en el Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”, con pacientes del servicio de Traumatología y Ortopedia programados para cirugía de miembro pélvico. Con una muestra constituida de 11 pacientes en el periodo del 1 de marzo de 2020 al 1ro de julio 2020.

Criterios de selección

Criterios de inclusión: pacientes de 18 a 75 años de edad, ambos sexos, candidatos a cirugía ortopédica de miembros inferiores, con clasificación de riesgo de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA, por sus siglas en inglés) de I-III, quienes acepten participar en el estudio y firmen consentimiento informado.

Criterios de exclusión: pacientes con trastornos psiquiátricos, pacientes que consuman drogas o sustancias que afecten el nivel de conciencia, pacientes con trastornos hepáticos, riesgo cardiovascular elevado, hipersensibilidad a cualquiera de los medicamentos utilizados en el ensayo clínico, pacientes sometidos a anestesia general, pacientes cuyo bloqueo motor y sensitivo sea incompleto y se requiera dosis por catéter peridural.

Criterios de eliminación: pacientes que no acepten participar en el estudio, muerte.

Descripción metodológica del estudio

Los pacientes fueron todo aquellos programados para cirugía de miembros inferiores de Traumatología y Ortopedia, de forma electiva y no electiva, sometidos a anestesia espinal con bupivacaina hiperbárica y Dexmedetomidina intravenosa, de 18 a 75 años de edad, ASA I-III, que cumplieron con los criterios de inclusión previamente mencionados. Se inició el

estudio previa aprobación por el Comité de Ética del hospital y de investigación. Se corrobora que contaran con valoración preanestésica, consentimiento informado firmado previa explicación e información detallada al paciente del estudio a realizar y que estuviera de acuerdo en participar. La muestra se distribuyó en un solo grupo, el cual fueron pacientes programados para cirugía de miembros pélvicos sometidos a anestesia espinal con Bupivacaina hiperbárica intratecal y se les administró Dexmedetomidina intravenosa. Los pacientes ingresaron a la sala de preanestésica, con una vena permeable canalizada punzo-cath No.20, Solución Ringer Lactato o Hartman 500 ml, durante su estancia se registran constantes vitales con monitorización tipo I (Tensión Arterial [TA], Frecuencia Cardíaca [FC] y Saturación Oxígeno % [SO₂%]) los cuales son plasmados en el registro de enfermería. Se realiza precarga con solución Ringer Lactato o Hartman 500 ml previo a su ingreso a sala de quirófano. Una vez dentro de sala de quirófano se registran signos vitales (TA, FC, SO₂%) y se plasmaron en la hoja de registro anestésico. Posteriormente, se posiciona al paciente en decúbito lateral para realizar la técnica anestésica neuroaxial espinal, con técnica estéril, se realiza asepsia y antisepsia del campo con iodopovidona 1.1% y se retira excedente con Alcohol 75%, se inserta aguja Touhy 17G hasta encontrar espacio epidural por medio de técnica de Pitkin o pérdida de resistencia, se administra Bupivacaina hiperbárica 7.5 mg intratecal, por medio de aguja Whitacre 27 G previamente introducida hasta salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) y corroborar por medio de signo hilos de plata, sin administrar fármacos distintos a los especificados en el presente estudio. Se coloca catéter peridural hasta 4 cm pasando duramadre, cefálico y fijado a piel con cinta transparente Tegaderm. Se registran las constantes vitales cada cinco minutos en la hoja de registro anestésico. En caso de presentar bradicardia, se administra Atropina a 7 mcg/kg IV en bolo; si se presenta episodio de hipotensión se administra Efedrina 5 mg IV en bolo. Una vez establecido el

bloqueo y corrección de complicaciones esperadas durante la aplicación del medicamento intratecal, se procede administrar Dexmedetomidina a dosis 1 mcg/kg intravenoso en un frasco de 100ml de solución salina al 0.9% en un lapso de 10 minutos, seguido de Dexmedetomidina a dosis de 0.5 mcg/kg intravenoso en un frasco de 100ml de solución salina al 0.9% en un lapso de una hora. Se monitoriza sus constantes vitales cada cinco minutos. Se valora escala de Bromage y Hollmen durante el tiempo quirúrgico transcurrido y se registra el tiempo de término del bloqueo motor y sensitivo. En caso de presentar una escala de Hollmen equivalente a 2 o más y un puntaje de Bromage de 2 o menos durante la cirugía, se administra Lidocaína con epinefrina a 0.2% a través del catéter peridural para mantener el bloqueo sensitivo y motor y se da por terminado la valoración del tiempo de bloqueo motor y sensitivo. Sin embargo, el tiempo quirúrgico es menor al tiempo anestésico previsto, se mantiene valoración del bloqueo motor o sensitivo hasta presentar un puntaje de Bromage de 0 y puntaje de Hollmen de 0 y se registran tiempos. al ingresar a la Unidad de recuperación Pos Anestésica (URPA), se valora la Escala Visual de Analógica (EVA) para dolor posterior a las 12 y 24 horas del evento quirúrgico.

Categorización de las variables según la metodología

| Variable | Definición | Tipo de variable | Escala de medición | Unidad de medida |
|-----------------|--|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
| EVA | Escala visual analógica. Es un indicador del grado de dolor expresado por un paciente que toma valores de 0 a 10 | Dependiente | Cualitativa | Leve Moderado Severo |
| Tiempo | Período determinado durante el que se realiza una acción o se | Dependiente | Cuantitativa | minutos |

| | | | | |
|-------------------|--|-------------|-------------|--|
| Escala de Bromage | desarrolla un acontecimiento Es un indicador del bloque motor de las extremidades inferiores que toma valores del 0 a 3 | Dependiente | Cualitativa | Completo, parcial o incompleto |
| Escala de Hollmen | Es un indicador del bloque sensitivo a nivel metamérica que toma valores del 0 a 4 | Dependiente | Cualitativa | Sensibilidad completa, sensibilidad parcial, analgesia o anestesia |

Plan de análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo en el paquete IBM SPSS V.25 para Windows con un I.C. de 95%. Las variables nominales fueron comparadas mediante los estadísticos Chi cuadrada y medidas análogas. Por otro lado, se evaluó la dispersión de los datos mediante una prueba de Kolmogorov Smirnov. Posteriormente se trabajó con las pruebas T de student, U de Mann Whitney o test de Wilcoxon según las variables y su distribución (ver resultados). Para todas las pruebas se consideró una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa.

Recursos empleados

Recursos humanos: Médicos especialistas y residentes de Anestesiología, así como médicos residentes del servicio de Traumatología y Ortopedia, personal de enfermería, adscritos al Hospital general del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”

Recursos físicos: Equipo de bloque Neuroaxial Raquimix III el cual contiene: 1 aguja epidural tipo Touhy 17G, 1 Aguja Espinal tipo Whitacre 27G, 1 catéter epidural 19G, longitud 900 a 1050mm, radiopaco, con adaptador luer macho, 1 Jeringa estéril de 20ml, 1 jeringa estéril de 3 ml, 1 jeringa estéril de 10 ml, paquete con solución de iodopovidona al

1.1%, 1 aguja hipodérmica estéril 18G, 1 aguja hipodérmica estéril 25G, 1 aguja hipodérmica estéril 21G, 4 gasas secas, 3 aplicadores, 1 charola para antiséptico, 1 campo hendido, 1 campo de trabajo

Recursos financieros: medicamentos y equipo utilizado en el kit de anestesia proporcionado por el Hospital General del estado de Sonora y la compañía subrogada de INNOVA

Aspectos éticos de la investigación

En el presente Proyecto, 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 de Helsinki de 1975, enmendada en 1989 y Códigos y Normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. El investigador principal se apegó a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud. Este estudio requirió consentimiento informado.

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES EVALUADOS

Se obtuvo una muestra de 11 pacientes de los cuales nueve (81.8%) fueron de sexo masculino y dos (18.2%) del sexo femenino. En lo que respecta al ASA de los pacientes, la mayoría (9) fueron ASA II y solo dos pacientes se clasificaron como ASA III. La distribución de la edad fue de 40.45 años promedio para los pacientes evaluados y estos datos fueron similares en promedio entre todos los pacientes ($p=0.2$); esto representó una muestra homogénea en lo que respecta a la edad.

ESCALAS DE BROMAGE Y HOLLMEN

Para medir el nivel del bloqueo motor se utilizó una escala de Bromage modificada según la siguiente categorización:

Grado 0: No existe la presencia de bloqueo motor.

Grado 1: el paciente puede mover el miembro inferior con la rodilla doblada.

Grado 2: El paciente únicamente puede mover el pie.

Grado 3: Bloqueo motor completo. No se tiene la capacidad de mover el miembro inferior.

En los pacientes evaluados la mayoría de ellos presentó Bromage del grado 3; esto representa cinco pacientes del total. Además, se presentaron dos casos de grado dos y cuatro casos con grado 1. Estas categorías de Bromage se producen con probabilidades de igualdad lo que representa que no se esperaría que en todos los casos sean siempre de Bromage 3 ($p=0.2$) según lo estipulado en una prueba de Chi cuadrada (figura 1).

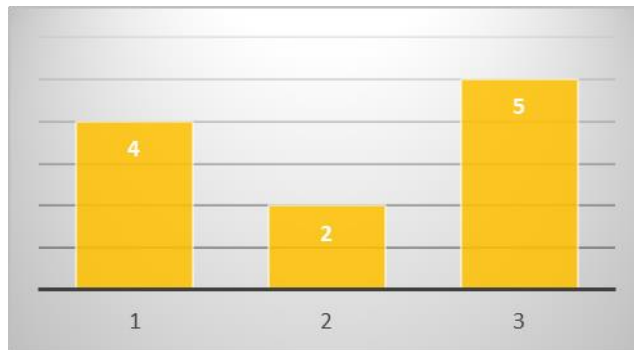


Figura 1. Frecuencias de las categorías observadas en la escala de Bromage

Para la escala de Hollmen se reportaron las siguientes frecuencias: 1 con seis pacientes; 2 con un paciente y 3 con cuatro pacientes. Estas categorías de Hollmen se producen con probabilidades de igualdad ($p=0.2$) aunque los resultados indican una tendencia por la categoría de Hollmen 1 en los casos evaluados según una prueba de Chi cuadrada (figura 2).

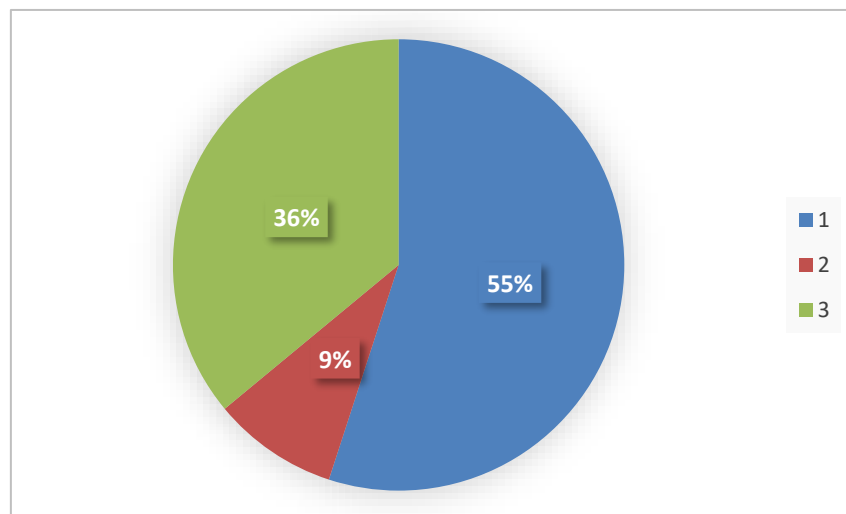


Figura 2. Distribución de la escala de Hollmen en la muestra analizada

EVALUACIÓN DEL TIEMPO

Para comparar la distribución del tiempo se obtuvo una media de 181.3 minutos. Sin embargo, se presenta una desviación estándar alta de 29.76. Para obtener la distribución de los valores es homogénea y similar se calculó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados indican que la distribución de los valores de tiempo no presenta un comportamiento de normalidad y son muy variantes entre cada paciente ($p=0.200$).

EVA

La comparación entre los cambios de EVA se llevó a cabo mediante una prueba de Wilcoxon de los rangos para muestras relacionadas basada en estadísticos no paramétricos debido al tamaño muestral. Se encontraron diferencias significativas entre los valores promedios de EVA expresados en el tiempo cero contra los presentados a las 12 horas ($p=0.012$). Del mismo modo, sí se presentan diferencias significativas entre los valores de EVA a las 12 horas contra lo evaluado a las 24 horas ($p=0.023$; figura 2). Los valores promedios de EVA se presentan en la tabla 1.

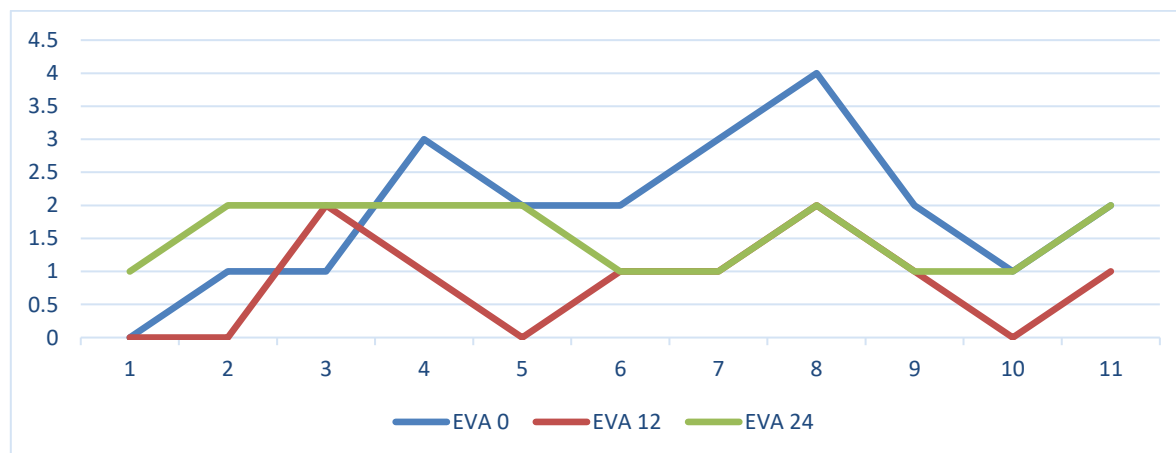


Figura 1. Valores de EVA presentados en diferentes tiempos por cada paciente; se presentan los datos a las 0, 12, y 24 horas del procedimiento.

Tabla 1. Valores promedio de EVA

| | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar |
|----------------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------------|
| EVA O | 0 | 4 | 1.91 | 1.136 |
| EVA 12 horas | 0 | 2 | .82 | .751 |
| EVA 24 horas | 1 | 2 | 1.55 | .522 |
| N válido (por lista) | | | | |

DISCUSIÓN

El uso de anestésicos locales para el control analgésico es un proceso rutinario en el servicio de anestesiología, como es el uso de Bupivacaina con su vida media de 20-25 minutos a nivel epidural hasta dos horas en concentraciones de 0.5 a 0.75% a nivel subaracnoideo. Por otro lado, el uso de coadyuvantes permiten disminuir la dosis de anestésico local, la Dexmedetomidina es un fármaco el cual se puede usar, como lo menciona Vatsalya et al (2020) en el presente estudio utilizando Dexmedetomidina a dosis de 0.5 mcg/kg durante el bloqueo neuroaxial y al final de la cirugía, obteniendo en su grupo de Dexmedetomidina intravenosa durante el bloqueo neuroaxial un tiempo de analgesia de 230.39 min ($p=0.0001$) a comparación del grupo el cual se administró DEX al final de la cirugía, obteniendo 196.01 min, manteniendo estabilidad hemodinámica en ambos grupos. Claramente se observan beneficios de la administración de los fármacos en diferentes tiempos, prolongando el efecto de la bupivacaina intratecal previamente administrada para el procedimiento quirúrgico. Thomas et al., (2016) en su presente estudio, el cual constato de aplicación de DEX en perfusión intravenosa continúa dividido en tres grupos, el cual constaba de administración de Dexmedetomidina 0.5 mcg/kg/h por 15 min, 0.5 mcg/kg/h hasta el final de la cirugía y 0.5 mcg/kg/h por 15 minutos continuado de la misma dosis hasta el final de la cirugía, teniendo resultados, en todos sus grupos la estabilidad hemodinámica estuvo balanceada. El tiempo de analgesia fue significativamente mayor en el grupo combinando DEX en bolo por 15 minutos y perfusión continua hasta el final de la cirugía con una media de 204.6min ($p=0.001$) a comparación del grupo que se administró DEX a los 15 minutos del bloqueo neuroaxial. Datos los cuales fueron similares en el presente estudio teniendo una vida media de 181.3 con una dosis de 7.5 mg de Bupivacaina Hiperbárica al 0.5%. Kang et al (2016) utilizo una dosis en bolo de 1 mcg/kg/ en 10 minutos para una cirugía menor a 60 minutos, y

una perfusión de 0.2 mcg/kg/h para cirugías mayor a 90 min sin recuperación prolongada. Kanya et al (2018) en su grupo de estudio donde utilizo DEX en bolo a dosis de 1 mcg/kg/h más perfusión de la mitad de la dosis inicial, obteniendo una duración del bloqueo sensitivo de 166.2 (p=0.001), similar a los datos proporcionados en el presente estudio, en el cual se observa un beneficio variable la administración del fármaco vía intravenosa para cada paciente.

CONCLUSIONES

La presente investigación fue diseñada y basado en la premisa que indicaba la Dexmedetomidina intravenosa como adyuvante a la Bupivacaina Hiperbárica para prolongación de la duración de la anestesia espinal en cirugía ortopedica de miembro pélvico. Una vez realizado el análisis estadístico correspondiente, se ha decidido rechazar la hipótesis. Por lo que se puede concluir lo siguiente:

La distribución por género en el presente estudio tiene una mayor distribución en el sexo masculino, la mayor parte de los pacientes presentan una clasificación ASA tipo II.

En los pacientes evaluados la mayoría de ellos presentó Bromage del grado 3; esto representa cinco pacientes del total.

El tiempo de bloqueo se obtuvo una media de 181.3 minutos. Sin embargo, los resultados indican que la distribución de los valores de tiempo no presenta un comportamiento de normalidad y son muy variantes entre cada paciente.

Se establece que, al ser un solo grupo de intervención, haría falta compararlo con otro grupo, con diferente régimen de dosis y tiempos de administración, para ser más equiparable la veracidad que el uso de Dexmedetomidina intravenosa pueda prolongar el bloqueo neuroaxial en un grupo más homogéneo, sin embargo, el anestesiólogo debe valorar el riesgo beneficio de cada paciente y la cirugía a realizar.

LIMITANTES

Durante el año 2020, se presenta la pandemia de Sars CoV 2, por lo que el número de pacientes en dicho estudio fue limitado por la reconversión del Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto ramos Bours”. Por lo que se sugiere darle seguimiento al protocolo pasado la contingencia epidémica, obtener un número mayor de pacientes y obtener un resultado diferente o igual al obtenido en el presente estudio.

LITERATURA CITADA

- Aldrete A., Guevara U., Capmourteres E. (2004) Texto de anestesiología. Teórica y Práctica. 2a. ed. México, México: Manual Moderno.
- Allegri, M., Clark, M. R., De Andrés, J., & Jensen, T. S. (2012). Acute and chronic pain: where we are and where we have to go. *Minerva anestesiológica*, 78(2), 222–235.
- Arendt-Nielsen, L., (1973). International Association for the Study of Pain. Sitio web: <https://www.iasp-pain.org/>
- Barash P, Cullen B, Stoelting R, Cahalan M, Stock M, Ortega R. Barash. (2016) Fundamentos de anestesia clínica. 1ra ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer;. pp. 209.
- Breivik, H., Borchgrevink, P. C., Allen, S. M., Rosseland, L. A., Romundstad, L., Hals, E. K., Kvarstein, G., & Stubhaug, A. (2008). Assessment of pain. *British journal of anaesthesia*, 101(1), 17–24.
- Brown, E. N., Pavone, K. J., & Naranjo, M. (2018). Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. *Anesthesia and analgesia*, 127(5), 1246–1258.
- Furqan, A., Mohsin, M. U., Sattar, M. K., Khan, A. A., Shahid, M., & Fayyaz, A. (2019). Intravenous Dexmedetomidine Has Synergistic Effect on Subarachnoid Block with Hyperbaric Bupivacaine. *Cureus*, 11(11), e6051.
- García-Andreu J. (2017). Manejo básico del dolor agudo y crónico. *Anestesia en México*, 29, 77-85.
- García-Andreu, Jorge. (2017). Manejo básico del dolor agudo y crónico. *Anestesia en México*, 29(Supl. 1), 77-85. Recuperado en 20 de mayo de 2020.

Gordon, D. B., de Leon-Casasola, O. A., Wu, C. L., Sluka, K. A., Brennan, T. J., & Chou, R. (2016). Research Gaps in Practice Guidelines for Acute Postoperative Pain Management in Adults: Findings from a Review of the Evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. *The journal of pain: official journal of the American Pain Society*, 17(2), 158–166.

Halder, S., Das, A., Mandal, D., Chandra, M., Ray, S., Biswas, M. R., Mandal, P., & Das, T. (2014). Effect of different doses of dexmedetomidine as adjuvant in bupivacaine -induced subarachnoid block for traumatized lower limb orthopaedic surgery: a prospective, double-blinded and randomized controlled study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8(11), GC01–GC6.

Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis care & research*, 63 Suppl 11, S240–S252.

Iglesias SL, Rodríguez-Urmenyi C, Mangupli MM, Pioli I, Gómez J, Allende BL. (2018). Analgesia Endovenosa continua versus analgesia endovenosa intermitente para reemplazo total de rodilla primario: análisis de la calidad analgésica, tiempo de hospitalización y costos económicos. *Acta Ortopedica mexicana*, 32(3), 134-139.

Iglesias, S. L., Rodríguez-Urmenyi, C., Mangupli, M. M., Pioli, I., Gómez, J., & Allende, B. L. (2018). Analgesia endovenosa continua versus analgesia endovenosa

intermitente para reemplazo total de rodilla primario: análisis de la calidad analgésica, tiempo de hospitalización y costos económicos [Continuous vs. intermitent intravenous analgesia for primary total knee replacement: analysis of the quality of the pain control, hospital stay and costs]. *Acta ortopedica mexicana*, 32(3), 134–139.

Kang, E., Lee, K. H., Jeon, S. Y., Lee, K. W., Ko, M. J., Kim, H., Kim, Y. H., & Jung, J. W. (2016). The timing of administration of intravenous dexmedetomidine during lower limb surgery: a randomized controlled trial. *BMC anesthesiology*, 16(1), 116

Kavya, U. R., Laxmi, S., & Ramkumar, V. (2018). Effect of intravenous dexmedetomidine administered as bolus or as bolus-plus-infusion on subarachnoid anesthesia with hyperbaric bupivacaine. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 34(1), 46–50.

Lentz, T. A., Harman, J. S., Marlow, N. M., Beneciuk, J. M., Fillingim, R. B., & George, S. Z. (2019). Factors associated with persistently high-cost health care utilization for musculoskeletal pain. *PloS one*, 14(11).

Li, R., Qi, F., Zhang, J., Ji, Y., Zhang, D., Shen, Z., & Lei, W. (2015). Antinociceptive effects of dexmedetomidine via spinal substance P and CGRP. *Translational neuroscience*, 6(1), 259–264.

Lisowska, B., Siewruk, K., & Lisowski, A. (2016). Substance P and Acute Pain in Patients Undergoing Orthopedic Surgery. *PloS one*, 11(1), e0146400.

- Lovich-Sapola, J., Smith, C. E., & Brandt, C. P. (2015). Postoperative pain control. *The Surgical clinics of North America*, 95(2), 301–318.
- Maiese BA, Pham AT, Shah MV, Eaddy MT, Lunacsek OE, Wan GJ. Hospitalization Costs for Patients Undergoing Orthopedic Surgery Treated with Intravenous Acetaminophen (IV-APAP) Plus Other IV Analgesics or IV Opioid Monotherapy for Postoperative Pain. *Adv Ther.* 2017;34(2):421-435.
- Miller, R. D., & Afton-Bird, G. (2015). *Miller anesthesia 8va Edición*. Madrid, España: Elsevier.
- Misiołek, H., Zajączkowska, R., Daszkiewicz, A., Woroń, J., Dobrogowski, J., Wordliczek, J., & Owczuk, R. (2018). Postoperative pain management - 2018 consensus statement of the Section of Regional Anaesthesia and Pain Therapy of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy, the Polish Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, the Polish Association for the Study of Pain and the National Consultant in Anaesthesiology and Intensive Therapy. *Anaesthesiology intensive therapy*, 50(3), 173–199.
- Mitchell, S., Majuta, L. A., & Mantyh, P. W. (2018). New Insights in Understanding and Treating Bone Fracture Pain. *Current osteoporosis reports*, 16(4), 325–332.
- Ong, C. K., Lirk, P., Seymour, R. A., & Jenkins, B. J. (2005). The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. *Anesthesia and analgesia*, 100(3).

- Rai, A., & Bhutia, M. P. (2017). Dexmedetomidine as an Additive to Spinal Anaesthesia in Orthopaedic Patients Undergoing Lower Limb Surgeries: A Randomized Clinical Trial Comparing Two Different Doses of Dexmedetomidine. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(4), UC09–UC12.
- Reyes R, Aldana J. (2010) Anestésicos locales: de los conceptos básicos a la práctica clínica. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*; 24(1):32-39.
- Samantaray, A., Hemanth, N., Gunnampati, K., Pasupuleti, H., Mukkara, M., & Rao, M. H. (2015). Comparison of the effects of adding dexmedetomidine versus midazolam to intrathecal bupivacaine on postoperative analgesia. *Pain physician*, 18(1), 71–77.
- Sun, S., Wang, J., Bao, N., Chen, Y., & Wang, J. (2017). Comparison of dexmedetomidine and fentanyl as local anesthetic adjuvants in spinal anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Drug design, development and therapy*, 11, 3413–3424,
- Sun, S., Wang, J., Bao, N., Chen, Y., Wang, J., (2017). Comparison of dexmedetomidine and fentanyl as local anesthetic adjuvants in spinal anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Dovepress*, 11, 3413-3424.
- Thomas, A., Satyaprakash, M. V., Elakkumanan, L. B., Bidkar, P. U., & Mishra, S. K. (2016). Comparison of different regimens of intravenous dexmedetomidine on duration of subarachnoid block. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 32(4), 497–500.

Vatsalya, T., Waikar, C., & Singh, M. (2018). Comparison of Intravenous Bolus and Infusion of Dexmedetomidine on Characteristics of Subarachnoid Block. *Anesthesia, essays and researches*, 12(1), 190–193.

Wordliczek, J., Zajączkowska, R., Dziki, A., Jackowski, M., Richter, P., Woron, J., Misiolek, H., Dobrogowski, J., Paśnik, K., Wallner, G., & Malec-Milewska, M. (2019). Postoperative pain relief in general surgery - recommendations of the Association of Polish Surgeons, Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Polish Association for the Study of Pain and Polish Association of Regional Anaesthesia and Pain Treatment. *Polski przegląd chirurgiczny*, 91(1), 47–68.

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estas hojas de Consentimiento Informado pueden contener palabras que usted no entienda. Por favor pregunte al investigados principal o cualquier medico anesthesiólogo del estudio para que le explique cualquier palabra o información que usted no entienda claramente.

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de que usted decida participar en el estudio por favor lea este consentimiento cuidadosamente. Haga todas las preguntas que usted tenga, para asegurarse de que entienda los procedimientos del estudio, incluyendo los riesgos y beneficios.

Propósitos del estudio: Este proyecto investigara la duración y calidad del bloqueo espinal (anestesia).

Participantes en el estudio

El estudio es completamente voluntario. Usted puede participar o abandonar el estudio en cualquier momento sin ser penalizado ni perder los beneficios. La información personal que usted dará a nuestros investigadores permanecerá en secreto y no será proporcionada a ninguna persona diferente a usted bajo ninguna circunstancia.

Riesgo durante la anestesia y la intervención quirúrgica

Actualmente la anestesia es muy segura. Pero como en cualquier acto médico, pueden existir complicaciones que el anesthesiólogo está preparado para resolver. Los riesgos que pueden presentarse son de dos tipos:

Riesgo quirúrgico: Está asociado al tipo de intervención y de informar con detalle el cirujano ya que depende de la complejidad/dificultad de la técnica quirúrgica en cada caso. El paciente ha de permanecer inmóvil durante todo el procedimiento, que en algunos casos puede durar varias horas. Esto puede ocasionar algunas veces complicaciones debidas a la posición, aunque se tomen todas las medidas para evitarlo.

El riesgo anestésico: Está relacionado directamente con el estado de salud previo a la intervención y aumenta si la cirugía es urgente, pudiendo presentarse diversas complicaciones desde molestias leves hasta complicaciones importantes. En general los riesgos asociados a la anestesia dependen más de las condiciones físicas del paciente y de la complejidad de la intervención que no del acto anestésico en sí mismo. Las descompensaciones de enfermedades previas tales como bronquitis, problemas cardíacos, diabetes o hipertensión, entre otras, pueden llegar a ser graves especialmente si se asocian a obesidad, anemia o edad avanzada, y por eso conviene optimizar el estado general antes de la intervención. Hay que tener en cuenta que todo acto quirúrgico comporta complicaciones comunes y potencialmente graves que pueden requerir la aplicación de tratamientos complementarios. La administración de suero o medicamentos puede producir de forma excepcional reacciones alérgicas que

pueden ser graves, pero la realización de pruebas de alergia se desaconseja en pacientes sin historia previa de reacciones adversas a medicamentos, ya que no están libres de riesgos. En algunos casos puede ser necesario administrar sangre o derivados, que siempre proceden de donantes de sangre. Todas las donaciones son analizadas con técnicas de máxima precisión para detectar posibles enfermedades y evitar reacciones indeseables. En intervenciones largas y complejas puede ser necesario realizar una monitorización invasiva (poner catéteres en las venas, arterias...) para conseguir un control más preciso de la situación del paciente. Estas técnicas pueden producir en ocasiones lesiones en los vasos sanguíneos. Durante la anestesia se pueden producir alteraciones cardíacas, respiratorias, metabólicas y neurológicas, generalmente reversibles. La aparición de complicaciones muy graves como el coma o la muerte actualmente es muy poco frecuente en la actualidad y ocurre en 1 cada 15.000 intervenciones.

El Dr./Dra..... me informa que
para la intervención quirúrgica de

.....
procede, después de haber sido valorada mi historia clínica y las pruebas complementarias, aplicar una anestesia.....

Se me ha explicado y he entendido la información solicitada por mi sobre las complicaciones previsibles en mi caso concreto, que consisten en:

.....
.....

Estoy de acuerdo en participar en la investigación del Dr. Adrián Ramírez Hernández, ya se me explico el propósito de dicho estudio. Sé que siempre puedo cambiar la decisión que ahora tomo y negarme al procedimiento, así como que la firma de este documento no supone renunciar a posibles reclamaciones futuras. Con todo esto doy mi consentimiento para el procedimiento indicado

.....
Firma y nombre del Paciente
(Familiar).....

.....Firma y nombre del Médico Responsable.