UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE MEDICINA HUMANA

POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA

TÍTULO:

ANESTESIA RAQUÍDEA CON DOSIS MÍNIMAS EFECTIVAS DE BUPIVACAINA HIPERBÁRICA AL 0.5% MAS OPIOIDE VERSUS ANESTESIA RAQUÍDEA CON DOSIS HABITUALES A PACIENTES SOMETIDOS A ARTROSCOPIAS DEL HOSPITAL MANUEL YGNACIO MONTEROS DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO ABRIL 2013 - ENERO 2014.

Tesis previa a la obtención del título de grado de Especialista en Anestesiología.

AUTORA:

Dra. Karla Alexandra Sarmiento Álvarez

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Patricio Aguirre.

LOJA-ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN

Dr. Patricio Aguirre.

COORDINADOR DEL ÁREA DE LA SALUD HUMANA

C E R T I F I C A:

Haber brindado la tutoría respectiva y el asesoramiento en cada una de las fases secuenciales del desarrollo del informe de la tesis titulada: **ANESTESIA RAQUÍDEA CON DOSIS MÍNIMAS EFECTIVAS DE BUPIVACAINA HIPERBÁRICA AL 0.5% MAS OPIOIDE VERSUS ANESTESIA RAQUÍDEA CON DOSIS HABITUALES A PACIENTES SOMETIDOS A ARTROSCOPIAS DEL HOSPITAL MANUEL YGNACIO MONTEROS DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO ABRIL 2013 - ENERO 2014.** De la autoría de la Dra. Karla Alexandra Sarmiento Álvarez

Se puede evidenciar que el Tema es coherente con los Objetivos; el Marco Teórico sustenta adecuadamente las variables del Problema; las Hipótesis han sido formuladas en relación con las variables y los objetivos. La aplicación de los instrumentos en la investigación de campo, así como los resultados y el proceso seguido, están de acuerdo con la metodología descrita en el proyecto de investigación y en concordancia con el Cronograma de Actividades. Consecuentemente, el análisis cuantitativo y la discusión de resultados, posibilitan arribar a las conclusiones y recomendaciones señaladas.

El informe ha sido estructurado de acuerdo con las normativas legales institucionales y a los lineamientos de la redacción científica, conformado un texto con adecuado discurso y secuencia lógica pertinente. Por lo puntualizado, autorizo la presentación del informe de tesis ante los organismos institucionales correspondientes y proseguir con los trámites legales para su graduación.

Loja, 09 de abril del 2014

.....

Dr. Patricio Aguirre.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Expreso que los conceptos, ideas, teorías, opiniones, conclusiones, recomendaciones, otros aspectos y elementos que están expuestos en la presente investigación son de absoluta responsabilidad de la autora.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autora: Dra. Karla Alexandra Sarmiento Álvarez

Firma:.....

Cédula: 1103603567

Fecha: Loja, 09 de Abril del 2014

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Karla Alexandra Sarmiento Álvarez, declaro ser autora de la tesis titulada: **ANESTESIA RAQUÍDEA CON DOSIS MÍNIMAS EFECTIVAS DE BUPIVACAINA HIPERBÁRICA AL 0.5% MAS OPIOIDE VERSUS ANESTESIA RAQUÍDEA CON DOSIS HABITUALES A PACIENTES SOMETIDOS A ARTROSCOPIAS DEL HOSPITAL MANUEL YGNACIO MONTEROS DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO ABRIL 2013 - ENERO 2014.**,. como requisito para optar el grado de: **Especialista en anestesiología;** autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Loja, a los diecinueve días del mes de Febrero del dos mil catorce, firma la autora.

Firma: _____

Autora: Karla Alexandra Sarmiento Álvarez

Cédula: 1103603567

Dirección: Shiris y Nicolasa Jurado

Correo Electrónico: skarla_alexandrahotmail.com

AGRADECIMIENTO.

Agradezco en primera instancia a Dios por darme la vida, la sabiduría y la fortaleza necesaria para luchar con esmero y dedicación a la realización de mi meta, a mi madre, esposo, hijos, hermanos por su comprensión y apoyo incondicional.

A mis directores de tesis, Dr. Patricio Aguirre por su sabiduría y paciencia en la dirección de esta tesis, así como su amistad y enseñanza. Además de mostrarme su humanidad, humor y trato cercano en todas las circunstancias.

A los pacientes que han colaborado en este estudio, por su paciencia y ayuda desinteresada.

A los miembros del Jurado, por la atención prestada en la lectura de esta Tesis.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación primeramente a Dios:

Que me dotó de sabiduría para encaminar mi vida.

Para mi hermano, Jamil Emiliano:

Por toda tu paciencia, apoyo, energía, generosidad que has puesto en esta tesis para que siguiera adelante.

Para mi madre, Rosita:

Por todo vuestro trabajo y dedicación para darme una formación académica, por disfrutar y sufrir conmigo y por darme todo sin esperar nada a cambio.

Para mi esposo y mis hijos:

Por todo lo que hemos vivido juntos, por vuestra paciencia en los momentos de separación física pero nunca espiritual, por el apoyo y cariño que siempre me supieron regalar.

ESQUEMA DE TESIS

- Portada
- Certificación
- Autoría
- Agradecimiento
- Dedicatoria
- Esquema de Contenidos.
  a. Título
  b. Resumen en Castellano y traducido en inglés.
  c. Introducción
  d. Revisión de Literatura
  e. Objetivos
  f. Materiales y Métodos
  g. Resultados
  h. Discusión
  i. Conclusiones
  j. Recomendaciones
  k. Anexos. Proyecto Aprobado.
  l. Bibliografía.

a. TÍTULO

ANESTESIA RAQUÍDEA CON DOSIS MÍNIMAS EFECTIVAS DE BUPIVACAINA HIPERBÁRICA AL 0.5% MAS OPIOIDE VERSUS ANESTESIA RAQUÍDEA CON DOSIS HABITUALES A PACIENTES SOMETIDOS A ARTROSCOPIAS DEL HOSPITAL MANUEL YGNACIO MONTEROS DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO ABRIL 2013 - ENERO 2014.

b. RESUMEN.

La anestesia raquídea es una técnica segura, fácil de realizar lo que ha impulsado a efectuar numerosos trabajos de investigación con diferentes medicamentos, diferentes dosis de los mismos buscando determinar con cual fármaco o dosis se podrá brindar anestesia quirúrgica y analgesia posoperatoria satisfactoria para el paciente.

Objetivo: Evaluar la calidad de anestesia y analgesia usando la dosis mínima efectiva de bupivacaína hiperbárica al 0.5% mas fentanilo vs dosis habitual de bupivacaina hiperbárica al 0.5% mas fentanilo, en anestesia raquídea en pacientes de cirugía programada para artroscopia del hospital Manuel Ignacio Monteros.

Material y métodos: Estudio clínico, prospectivo simple ciego de 60 pacientes ASA I y II distribuidos en dos grupos, en los que se aplicaron dos dosis diferentes para anestesia raquídea en artroscopias. El grupo control recibió 10 mg de bupivacaina 0,5% hiperbárica, el grupo de dosis baja se le administraron 5 mg de bupivacaina 0,5% hiperbárica ambos con 25ug de fentanilo. A partir del minuto 5 de finalizada la administración del anestésico local, se midió y registró el nivel de bloqueo sensitivo-motor. Se dio seguimiento de las variables hemodinámicas.

Resultados: se reduce en un 26% las bradicardias, un 23% las hipotensiones sistólicas, 17%(IC RAR: 0.98% - 32.36%) menos hipotensiones diastólica, utilizando una dosis de 5mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5%. En lo que respecta al tiempo de duración del bloqueo motor, en el grupo de dosis baja, el promedio de tiempo es de 65 minutos, en el otro grupo la duración promedio fue de 183 minutos; el nivel metamérico bloqueado más alto en el grupo control llega a T8 y en el grupo de dosis baja llega a T10, el tiempo de duración del bloqueo sensitivo en el grupo de dosis baja tiene en promedio 121 minutos, en el grupo de control dura un promedio de 192.17 minutos. De acuerdo a la escala visual análoga (EVA) la totalidad de los pacientes no presentaron dolor durante el transoperatorio y el posoperatorio, el 67% que utilizaron una dosis mínima, tuvieron una estancia menor a 95 minutos en la sala de cuidados posoperatorios.

Discusión y conclusiones: El empleo de dosis bajas de bupivacaina hiperbárica al 0.5 % con adición del opioide es una buena alternativa que permite obtener una analgesia quirúrgica satisfactoria, con recuperación motora rápida, un buen nivel metamérico y con buena estabilidad hemodinámica.

SUMMARY

Spinal anesthesia is a practice considered a safe technique, relatively easy to perform, that has prompted numerous researches with different drugs, different doses, looking to determine which drug or dose may provide satisfactory surgical anesthesia and postoperative analgesia for the patient.

Objective: assess the quality of anesthesia and analgesia using the minimum effective dose of hyperbaric bupivacaine 0.5% with fentanyl vs usual dose of hyperbaric bupivacaine 0.5% with fentanyl in spinal anesthesia, in patients scheduled for arthroscopic surgery from the hospital Manuel Ignacio Monteros.

Methods: this is a Clinical, prospective single-blind study. 60 patients ASA I and II distributed in two randomized study groups, in which two different doses for spinal anesthesia were applied for arthroscopy. The control group received 10 mg hyperbaric bupivacaine 0.5%, the low-dose group were administered 5 mg hyperbaric bupivacaine 0.5%, both with fentanyl 25 ug. after the first 5 minutes of completed the administration of the local anesthetic, was measured and recorded the level of sensory-motor block until its demise as well as the Monitoring of hemodynamic variables

Results: with a low doses of hyperbaric bupivacaine 0.5% decreased, 26% bradycardias, 23% systolic hypotension, 17% (CI RAR: 0.98% - 32.36%) less diastolic hypotension. Regarding the duration of motor block, in the low dose group, the average time is 65 minutes, in the other group the average duration was 183 minutes the higher metameric level blocked in the control group reached T8 and in the low dose group reached T10, the duration of sensory block in the low dose group has on average 121 minutes, in the group of control has an average of 192.17 minutes. According to the visual analog scale (VAS) all patients were painless during surgery and postoperative, 67% who used a low dose, had a shorter stay time into the postoperative care room (95 minutes or less).

Discussion and Conclusions: The use of low doses of hyperbaric bupivacaine 0.5% with addition of opioids is a good alternative to obtain a satisfactory surgical analgesia with rapid motor recovery, good metameric level and good hemodynamic stability.

c. INTRODUCCIÓN.

Históricamente desde que Bier efectuara la primera inyección de un anestésico local en el espacio subaracnoideo, la anestesia espinal ha ido cobrando cada vez más adeptos a nivel mundial, sin ser nuestro medio una excepción. La amplia aceptación que tuvo y tiene el procedimiento deviene de su simpleza en la técnica, de la rápida instalación de un profundo bloqueo sensitivo eficaz y uniforme en menos tiempo, así como de la obtención de una adecuada relajación muscular brindando adecuadas condiciones quirúrgicas así como la buena tolerancia por el paciente. (Hadzic, 2010)

La anestesia raquídea ha llegado a ser práctica estándar en innumerables escenarios quirúrgicos, consiguiendo ser una técnica invaluable, y ocupando una parte amplia del trabajo del anestesiólogo ya que tiene una vasta aplicación en prácticamente todas las especialidades quirúrgicas, sobretodo en ginecología, urología, traumatología, cirugía vascular, cirugía de abdomen bajo y región ano perineal.

Si bien es necesario tomar en consideración características anatómicas, elección del anestésico local, efectos fisiológicos, posición del paciente y métodos para la anestesia raquídea, esta sigue teniendo un papel predominante por la rapidez de instauración y sus resultados óptimamente predecibles en la mayoría de los casos; sin dejar de mencionar la importancia del alivio que el paciente experimenta al observar todo lo que ocurre a su alrededor, evitándose la intubación oro traqueal y las posibles complicaciones derivadas de la anestesia general, además el anestesiólogo comprueba la evolución del paciente durante la intervención, ya que no se altera el estado de conciencia y colabora para ser valorado con la escala analógica del dolor (EVA). (Basora & Colomina , 2011)

No hay que desconocer que algunos aspectos vinculados a la anestesia raquídea siguen suscitando preocupación en los anestesiólogos, en especial la hipotensión arterial la bradicardia, y la aparición de severas complicaciones neurológicas, que pueden ser desde síntomas de irritación radicular transitoria hasta lesiones graves

y permanentes que afecta la calidad de vida del paciente y que muchas de las veces se presentan con grandes repercusiones ético legales para el profesional involucrado. Por consiguiente se ha dado pie a la presentación de numerosos estudios que apuntan a intentar disminuir las dosis de anestésico local con el fin de conseguir una menor intensidad y duración del bloqueo motor añadiendo opiáceos para conseguir analgesia suficiente con mayor estabilidad hemodinámica, aunque la dosis ideal está aún por establecer, se ha descrito que una menor duración de bloqueo significa una recuperación más precoz, un cumplimiento más rápido de los criterios de alta de la unidad de cuidados pos anestésicos y posiblemente una mayor satisfacción de la paciente dándole una sensación de menor pérdida de su propia sensibilidad y motricidad, tanto en intensidad del bloqueo como en duración del mismo, así como del menor coste que ello pudiese conllevar. . (Salgueiro, Moreno, Arthagnan, Peleritti, & Rempel, 2007)

En los últimos años, estamos asistiendo a una verdadera revolución en el campo de la anestesia, experimentando continuos cambios, diversificando su campo de actuación debido a los avances quirúrgicos que implican nuevos desafíos en la anestesia. Al mismo tiempo se conoce que los fármacos, utilizados en dosis mínimas tienen en la mayoría de los casos una escasa repercusión sistémica y una toxicidad mínima con lo cual se evidencia en un postoperatorio que se acorta drásticamente, sobre todo en la cirugía menor. Sin embargo estas ventajas evidentes no deben inducir una disminución de la vigilancia pre, trans, pos anestésico porque las complicaciones derivadas de un estudio preoperatorio deficiente o de una inadecuada monitorización pueden causar daños irreversibles en los pacientes.

En la práctica clínica se ha usado varios anestésicos locales con un amplio rango de eficacia desde los agentes de baja potencia hasta los de mayor potencia. Los anestésicos locales son fármacos que poseen una larga trayectoria desde su descubrimiento, ya una vez develadas sus cualidades clínicas comenzó su utilización en el campo de la medicina, y desde entonces nace una nueva era en la historia de la anestesiología.

El efecto de los anestésicos locales se produce por bloqueo de los impulsos nerviosos interfiriendo en el funcionamiento de los canales de sodio pudiendo detener la transmisión de los impulsos a través de los troncos nerviosos. Tras la inyección de un anestésico local en el espacio subaracnoideo se produce su dilución y distribución en el líquido céfalo raquídeo este factor juega un papel fundamental en los niveles de anestesia y analgesia, concentración final que adquiere la solución a nivel de las raíces lumbosacras, raíces que conforman la cola de caballo, que están desprovistas de su cobertura meníngea lo que las hace más vulnerables a la acción adversa de los fármacos administrados por vía raquídea, algunas raíces, sobre todo las que ocupan una posición más dorsal y las que son de menor diámetro (S1 a S5) son expuestas a una concentración de anestésico local más elevada que la que cabe esperar. Al reducir en forma sustancial la dosis de la solución anestésica, se previene el impacto de su posible mala distribución en el fondo del saco dural, exponiendo a las raíces sacras a concentraciones elevadas del anestésico local utilizado. Pero al ser menor la cantidad de fármaco que alcanza la fibra nerviosa, se ve comprometido el efecto analgésico final y su duración. (Miller, 2010)

La cirugía ambulatoria ha experimentado un rápido crecimiento a nivel mundial y constituye más del 60% de la cirugía programada en donde juega un importante papel el trabajo del anestesiólogo y exige el empleo de procederes anestésicos que mejoren las condiciones intra y transoperatorias del enfermo encaminados a una pronta recuperación y prevención del dolor posoperatorio u otros efectos indeseables logrando seguridad y confort para el paciente quirúrgico.

Son estas experiencias junto a los estudios que develan complicaciones neurológicas luego de la administración intratecal de dosis convencionales (10 a 15 mg) de bupivacaína 0.5% hiperbárica, que me movió a estudiar la factibilidad de utilizar dosis mínimas efectivas de 5mg de bupivacaína hiperbárica al 0.5% asociado con fentanil frente a dosis habituales de bupivacaina hiperbárica al 0.5% asociado a fentanil, para evaluar su influencia en la calidad de la anestesia quirúrgica, evaluando el bloqueo sensitivo, la intensidad del bloqueo motor, la velocidad de

recuperación pos anestésica, su influencia sobre la presión arterial y la frecuencia del pulso, y el grado de satisfacción de los pacientes.

ESQUEMA DEL MARCO TEÓRICO

1. **LA CIRUGÍA ARTROSCÓPICA**
    - 1.1. **Indicaciones**
    - 1.2. **Contraindicaciones.**
2. **ANESTESIA ESPINAL**
    - 2.1. **RESEÑA HISTÓRICA**
    - 2.2. **ANATOMÍA FUNCIONAL DEL BLOQUEO ESPINAL**
    - 2.3. **MECANISMO DE ACCIÓN**
    - 2.4. **TÉCNICA DE LA PUNCIÓN LUMBAR**
    - 2.5. **EQUIPO PARA ANESTESIA ESPINAL**
    - 2.6. **POSICIÓN DEL PACIENTE**
    - 2.7. **FACTORES QUE AFECTAN EL NIVEL DEL BLOQUEO ESPINAL**
    - 2.8. **INDICACIONES DE LA ANESTESIA ESPINAL**
    - 2.9. **CONTRAINDICACIONES DE LA ANESTESIA ESPINAL**
    - 2.10. **COMPLICACIONES**
    - 2.11. **MANEJO INTRAOPERATORIO Y POSOPERATORIO**
    - 2.12. **ANESTESIA ESPINAL AMBULATORIA**
3. **FARMACOLOGÍA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES**
    - 3.1. **Farmacocinética de los anestésicos locales en el espacio subaracnoideo**
    - 3.2. **Bupivacaina**
        - 3.2.1. **Estructura.**
        - 3.2.2. **Propiedades Farmacodinámicas**
        - 3.2.3. **Propiedades farmacocinéticas**
        - 3.2.4. **Contraindicaciones**
        - 3.2.5. **Dosis y administración**
    - 3.3. **Opioides**
        - 3.3.1. **FISIOLOGÍA DE LOS OPIOIDES EPIDURAL E INTRATECAL**

d. REVISIÓN LITERARIA

1. LA CIRUGÍA ARTROSCÓPICA

La cirugía artroscópica ha experimentado un progreso especialmente rápido. El artroscopio ha transformado la manera en la que el cirujano ortopédico aborda el diagnóstico y el tratamiento de los diversos procesos articulares. La rodilla es la articulación en la que la artroscopia alcanza mayor ampliación diagnóstica y terapéutica intraarticular. La creciente popularidad de la técnica artroscópica ha permitido documentar su utilidad diagnóstica así de procedimientos como meniscectomia parcial, reparación meniscal y la reconstrucción de ligamentos cruzado, etc.

Las ventajas de la artroscopia superan a las desventajas, encontrándose entre éstas: reducción de la morbilidad postoperatoria, incisiones mínimas, respuestas inflamatorias menores, diagnósticos más precisos, reducción de costes de hospitalización, rehabilitación e incorporación precoz de los pacientes a la sociedad productiva. (McGinty , 2006)

Es necesario subrayar que los procedimientos artroscópicos se deben utilizar como complemento y que no suplen una evaluación clínica completa. En los servicios de ortopedia de todo el mundo, la cirugía artroscópica se ha convertido en una necesidad cotidiana, siendo de suma importancia en diversas ramas como reumatólogos, medicina deportiva etc, alentados por la necesidad del retorno más rápido de los pacientes a sus actividades cotidianas. (Canale , 2004)

1.1. Indicaciones.

La artroscopia en su vertiente diagnóstica se puede emplear siempre que se precise la visión directa de una articulación y como técnica complementaria de la exploración clínica. Permite obtener un diagnóstico exacto que en ocasiones no lo puede ofrecer la exploración clínica, confirmar el diagnóstico obtenido por distintos medios, y al mismo tiempo tratar la lesión. La amplia y copiosa información que

ofrece la artroscopia, tanto estática como dinámica, no la ofrece ningún otro medio diagnóstico. (McGinty , 2006)

Las lesiones traumáticas articulares tienen en la cirugía artroscópica a su gran aliada, permitiendo un diagnóstico rápido y fiable, pudiendo así instaurar un tratamiento inmediato.

Desde el punto de vista diagnóstico, la artroscopia fue utilizada en sus principios por los reumatólogos para el estudio de la sinovial del fondo de saco subcuadricipital, obteniendo una gran información anatomopatológica mediante biopsia y permitiendo la realización de sinovectomías parciales. (Canale , 2004)

El lavado articular, previa excursión articular sigue siendo una técnica excelente para estudio y tratamiento de artropatías metabólicas y degenerativas. El lavado a presión permite extraer los depósitos de cristales de ácido úrico, pirofosfato cálcico, etc, y también los fragmentos de cartílago desprendidos de su lecho artrósico provocando una irritación continua de la sinovial. (Fitzgerald, 2004)

El tratamiento de las lesiones condrales por cirugía artroscópica ha supuesto un gran paso adelante en la cirugía articular. La amplia información, la poca agresividad y la gran variedad de métodos, permiten tratar lesiones condrales extensas con resultados buenos y convalecencias cortas.

El tratamiento de elección y las lesiones que han puesto a la artroscopia en la altura que está, han sido las lesiones meniscales. La artroscopia permite poner de manifiesto lesiones asociadas de cartílago, ligamentos o menisco contralateral que antes eran muy difíciles de demostrar. Permite una visión y un acceso a los cuernos posteriores de los meniscos, que ni siquiera con una amplia artrotomía era posible. (Canale , 2004)

Cada vez está más extendido el uso de la cirugía artroscópica en la reconstrucción de las fracturas articulares, permitiendo una confirmación de la reducción de los extremos fracturados.

Por último, en la actualidad es posible mediante la técnica artroscópica la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, no siendo preciso ya en el postoperatorio ningún método de inmovilización. Al no realizar artrotomía, la evolución es más rápida y menos dolorosa, permitiendo comenzar el tratamiento rehabilitador a los pocos días de la intervención. (McGinty , 2006)

Las rigideces articulares, secuelas de amplias heridas articulares, traumáticas o quirúrgicas, también pueden ser tratadas mediante este método sin las complicaciones de la cirugía abierta.

1.2. Contraindicaciones.

La cirugía artroscópica de rodilla es una técnica poco cruenta que aunque no está libre de complicaciones, éstas se presentan en pocos casos cuando se desarrolla correctamente.

No se recomienda el uso de la artroscopia en artritis sépticas por riesgo a producir una diseminación de los gérmenes. Se debe utilizar con precaución en las roturas de la cápsula y en fracturas articulares por miedo a que el fluido discurra por los tejidos blandos, fuera de la articulación, produciendo síndromes compartiméntales. Su uso en estos casos debe ser breve y sin bomba de eyección del fluido. (Canale , 2004)

2. ANESTESIA ESPINAL

2.1. RESEÑA HISTÓRICA

La anestesia raquídea ha progresado mucho desde 1885, desde tiempos antiguos los médicos intentaron lograr la insensibilidad de una parte del cuerpo humano. En 1884, Carl Koller, oftalmólogo de Viena, fue el primero en describir el uso de cocaína por vía tópica como analgésico para los ojos. William Halsted y Richard Hall cirujano del Roosevelt Hospital, en Nueva York avanzaron un paso en la idea de la anestesia local al inyectar cocaína en tejidos y nervios humanos a fin de producir anestesia para intervenciones quirúrgicas. En 1885 James Leonar neurólogo describió el uso

de cocaína para anestesia espinal. En 1898 Augusto Bier, cirujano alemán aplico cocaína por vía intratecal a seis pacientes para intervención quirúrgica en extremidad inferior. De manera verdaderamente científica Bier decidió experimentar en sí mismo y sus esfuerzos redundaron en una cefalea después de la punción dural, luego de inyectarle cocaína a su ayudante el Dr. Otto Hildebrando por vía espinal, Bier hizo experimentos en la mitad inferior del cuerpo; se refirió a pinchazos de aguja y quemadura de puro, incisiones de los muslos, avulsión de vellos púbicos, fuertes golpes con martillo y torsión de testículos, más tarde presento nauseas, vómitos, y cefalea pos punción, así como moretones y dolor en las piernas. Bier atribuyo cefalea pos punción a la perdida de líquido céfalo raquídeo y supuso que el uso de agujas de pequeño calibre ayudaría a evitar la cefalalgia. En 1899 Dudley Tait y Guido Caglieri efectuaron la primera anestesia espinal en Estados Unidos. La anestesia espinal fue cada vez más popular con los nuevos descubrimientos, su máximo de popularidad en EEUU fue en el decenio de 1940 pero el temor del déficit neurológico y las complicaciones impulsaron a los anestesiólogos a dejar de usarla. En 1954, Dripps y Vandam hicieron referencia a la seguridad de la anestesia espinal en más de 10 000 sujetos, y esto la revivió. También se perfeccionaron los métodos de administración, como las agujas, que durante el decenio de 1990 estas fueron modificadas para producir las que se usa en la actualidad. La anestesia raquídea ha progresado mucho desde 1885, y ha llegado a ser la técnica estándar desde entonces hasta el día de hoy se han descubierto gran número de sustancias que han hecho de la anestesia espinal segura y eficaz para evitar el dolor en intervenciones quirúrgicas. (Hadzic, 2010)

2.2. ANATOMÍA FUNCIONAL DEL BLOQUEO RAQUÍDEO

Es necesario conocer a fondo la anatomía funcional del bloqueo espinal en donde se consideran a la columna vertebral, la medula espinal, y los nervios espinales.

La columna vertebral está compuesta por los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales fibrocartilaginosos y consta de 33 vértebras: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 segmentos coccígeos, presenta tres curvaturas, la cervical y la lumbar son convexas en dirección anterior, en tanto que la torácica

lo es en dirección posterior. La columna da soporte al cuerpo protege la medula espinal y raíces nerviosas y permite cierto grado de movilidad en diversos planos espaciales.

Cinco son los ligamentos que mantienen unida a la columna vertebral:

Los supra espinosos conectan los vértices de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical (C7) al sacro. Los ligamentos interespinosos relacionan entre sí a las apófisis espinosas. El ligamento amarillo (*ligamentum flavum*) es un ligamento denso y duro, compuesto casi totalmente de fibras elásticas que conecta el extremo anterior e inferior de la lámina superior con el extremo superior y posterior de la lámina inferior y su grosor es de aproximadamente 3mm, los cambios degenerativos pueden producir la hipertrofia y osificación de este ligamento. Los ligamentos vertebrales comunes posterior y anterior, que unen los cuerpos vertebrales se extienden a lo largo de la columna vertebral fuertemente adheridos a los discos intervertebrales. (Hadzic, 2010)

El conducto vertebra está limitado por el cuerpo vertebral, disco intervertebral y ligamento longitudinal posterior hacia la parte anterior, por los pedículo, lamina y ligamento amarillo a nivel lateral y por las apófisis espinosas, lamina y ligamento amarillo a nivel posterior su tamaño es el doble de la médula y se extiende desde el foramen magnum hasta el hiato sacro coxígeo donde lo cubre el ligamento de igual nombre. Contiene a la medula espinal con sus cubiertas que son las meninges, el tejido adiposo, y un plexo venoso, ocupa dos tercios cefálicos del canal vertebral, finalizado en el conos medullaris habitualmente a nivel de L1, las raíces lumbares, sacras, coxígeas ocupan el espacio subaracnoideo distal al conus medullaris en un grupo voluminoso de fibras, la llamada cauda equina. La medula espinal es fijada lateralmente por las raíces nerviosas y los ligamentos dentados y caudalmente por el filum terminal. Las meninges están compuestas por tres capas que le dan protección a la medula espinal y son la duramadre, la aracnoides y la piamadre.

La duramadre es la primera, la capa externa, este saco dural llega a la segunda vértebra sacra, La segunda capa es la media llamada aracnoides que termina al

igual que el saco dural en S2, y el espacio que yace entre la duramadre y la aracnoides es el espacio subdural, la tercera capa y la última se denomina piamadre y se adhiere a la superficie de la médula espinal y termina en el filamento terminal (*filum terminale*), que ayuda a fijar la médula espinal al sacro, el espacio entre la aracnoides y la piamadre se conoce como espacio subaracnoideo, en el cual los nervios espinales transcurren al igual que el líquido céfalo raquídeo, el espacio epidural es un espacio dentro del canal medular cuyos límites son la duramadre y el ligamento amarillo.

La medula espinal se extiende desde el agujero magno hasta L1 en adultos, en niños la medula espinal termina en L3 y se va elevando conforme va creciendo, en cada nivel medular las raíces nerviosas anterior y posterior se unen una a la otra y salen del agujero intervertebral formando los nervios raquídeos de C1 a S5, a nivel cervical los nervios emergen por encima de su respectiva vertebra por lo que existen ocho raíces cervicales siendo solo siete vértebras cervicales, las raíces nerviosas cervicales y torácicas superiores emergen de la medula y salen de los agujeros vertebrales casi al mismo nivel, debido a que la medula termina en L1 las raíces nerviosas más bajas avanzan cierta distancia antes de salir por los agujeros intervertebrales formando así la cauda equina o cola de caballo por lo tanto para realizar una punción lumbar subaracnoidea debe ser por debajo de L1 en adultos y L3 en niños para así evitar un trauma potencial de la medula espinal con la aguja o si llegara a inyectarse en ella podrían producirse complicaciones neurológicas graves como la parálisis. (Hadzic, 2010) (Herrera , Rodrigrez, & Espinoza , 2008)

La irrigación de la medula espinal y de las raíces nerviosas es dada por la arteria espinal anterior que es rama de la arteria vertebral en la base del cráneo y avanza hacia abajo a lo largo de la superficie anterior de la medula esta irriga los dos tercios anterior de la medula, y del par de arterias espinales posteriores que son ramas de las arterias cerebelosas postero inferiores y avanzan de la medula hacia abajo a lo largo de la superficie dorsal de la medula, medial a las raíces nerviosas dorsales y estas irrigan el tercio posterior. (Herrera , Rodrigrez, & Espinoza , 2008)

En una anestesia espinal utilizando como vía de acceso la línea media los planos anatómicos que se cruzan de la parte posterior a la anterior son piel, grasa subcutánea, ligamento supra espinoso, ligamento interespinoso, ligamento amarillo, duramadre, espacio subdural, aracnoides, el espacio subaracnoideo, y cuando la técnica es paramediana, la aguja debe atravesar piel, grasa subcutánea, ligamento amarillo, duramadre, espacio subdural y aracnoides, antes de penetrar al espacio subaracnoideo.

Es importante mencionar a los dermatomas definidos como una área de piel inervada por fibras sensitivas provenientes de un solo nervio espinal que son de gran importancia para la anestesia espinal; el décimo dermatoma torácica (T10) corresponde al ombligo; el sexto (T6) al apéndice xifoides y el cuarto (T4), a los pezones. La extensión de la anestesia espinal para un procedimiento quirúrgico dado debe alcanzar determinado nivel de dermatoma como por ejemplo en cirugía de la parte alta del abdomen el nivel de dermatoma es T4, en cirugía intestinal, ginecológica y urológica el nivel del dermatoma es T6, para resección transuretral de la próstata el nivel del dermatoma es T10, en parto vaginal y cirugía de cadera el nivel del dermatoma T10, cirugía de muslo y amputaciones de la parte baja de la pierna el nivel del dermatoma es L1, Cirugía de pie y tobillo el nivel del dermatoma es L2, cirugía perineal y anal el nivel del dermatoma es S2 a S5 (bloqueo en silla de montar). (Hadzic, 2010)

Si se decide realizar el bloqueo anestésico espinal, se debe definir con exactitud los puntos de referencia del sujeto en donde una línea dibujada entre los puntos más altos de ambas crestas iliacas denominada línea de Tuffier suele cruzar el cuerpo vertebral de L4, el espacio intervertebral entre la cuarta y la quinta vértebras lumbares. Dependiendo del nivel de anestesia necesario para la intervención quirúrgica y de la posibilidad de palpar el espacio intervertebral, se usará L3-4 o L4-5 para introducir la aguja.

Las curvas de la columna vertebral, la fuerza de gravedad, la baricidad del anestésico local y la posición del paciente, influyen en la propagación del anestésico local en el espacio subaracnoideo.

2.3. MECANISMO DE ACCIÓN

En el bloqueo espinal el principal lugar de acción es la raíz nerviosa, el anestésico local es inyectado en el líquido céfalo raquídeo lo que permite que una dosis relativamente pequeña y con poco volumen del fármaco instaure un importante bloqueo sensitivo que interrumpe tanto estímulos somáticos como viscerales dolorosos, y el bloqueo motor que produce relajación muscular esquelética. El mecanismo del bloqueo comprende diferentes procesos celulares el de más relevancia es el bloqueo de los canales de sodio sensibles a potencial con anestésicos locales, sin embargo participan también el bloqueo de canales de calcio. El bloqueo de la transmisión neurológica en las fibras de las raíces nerviosas posteriores interrumpe la sensibilidad somática y visceral, mientras que el bloqueo de las fibras de las raíces anteriores evita el flujo eferente motor y autonómico. (Hadzic, 2010)

Efectos Fisiológicos

Los efectos fisiológicos del bloqueo neuroaxial casi siempre son mal interpretados como complicaciones por lo que distinguir con claridad los efectos fisiológicos de una técnica anestésica de las complicaciones que son algo nocivo para el paciente es fundamental para poder sopesar los riesgos y los beneficios de la técnica en cuestión. La inyección de anestésicos locales en el espacio subaracnoideo produce cambios fisiopatológicos que pueden afectar a diferentes órganos. (Basora & Colomina , 2011)

Efectos cardiovasculares

La anestesia espinal induce cambios hemodinámicos producida por la denervación simpática, cuanto más alto sea el nivel del bloqueo nervioso mayor serán los cambios en los parámetros cardiocirculatorios. La hipotensión y la bradicardia son los efectos secundarios de la denervación simpática y los factores de riesgo comprenden hipovolemia, hipertensión preoperatoria, bloqueo sensitivo alto,

paciente mayor de 40 años de edad, obesidad, anestesia general y espinal combinada, consumo prolongado de alcohol.

El musculo liso vascular arterial mantiene un tono muscular tras la denervación simpática por esta razón las resistencias vasculares periféricas descienden un 15% a 20% siempre que el corazón mantenga un gasto cardiaco similar, en estas circunstancias la presión arterial también descenderá 15-20%. La frecuencia cardiaca disminuye por el bloqueo de las fibras cardioaceleradoras simpáticas que emergen de T1 a T4 o disminuye además como resultado de reflejos locales desencadenados por la disminución de las presiones de llenado. Ante la presencia de hipotensión aguda se pueden presentar alteraciones de la perfusión coronaria, cerebral cuando disminuye por debajo de los valores de autorregulación, además debe tomarse en cuenta alteraciones de los flujos regionales a otros órganos como hígado, riñón e intestinos. (Miller, 2010)

Efectos pulmonares

Estos son mínimos con los bloqueos neuroaxiales debido que el diafragma esta inervado por los nervios frénicos con fibras que se originan de C3 a c5. No se altera el volumen corriente, si hay una disminución pequeña en la capacidad vital y disminución del volumen de reserva inspiratoria que se debe a una disminución en la contribución de los músculos espiratorios, intercostales y abdominales a la espiración forzada, habrá disminución de la fuerza espiratoria menos tos efectiva y menor barrido se secreciones bronquiales, tiene escasa relevancia clínica en pacientes sanos. (Morgan, 2007)

Efectos gastrointestinales

El bloqueo espinal debido a la simpatectomía permite que el tono vagal domine y produce ligera contracción del tubo digestivo con peristalsis activa. En el hígado el flujo sanguíneo disminuirá en forma proporcional a la presión arterial. (Hadzic, 2010)

Efectos en la función renal

Existe poco efecto clínico por el bloqueo espinal sobre la función renal, el mismo mantiene su flujo por autorregulación y en ausencia de vasoconstricción no se ve afectado hasta que presión arterial media descienda por debajo de 50mmHg. La anestesia espinal bloquea el control simpático y parasimpático de la función vesical lo que produce retención urinaria hasta que desaparece el efecto del bloqueo. (Herrera , Rodrigrez, & Espinoza , 2008)

Efectos metabólicos y endocrinos

Con la anestesia espinal se bloquea de forma transitoria la respuesta hormonal y metabólica a los estímulos desencadenados por la cirugía.

Efectos en el nivel de conciencia

La anestesia neuroaxial puede tener efectos supra espinales directos sobre el estado de conciencia, produciendo somnolencia estos efectos son dependientes de la extensión del bloqueo. Lo que se ha postulado como mecanismo es la distribución rostral de los anestésicos locales o la disminución de la actividad del sistema reticular activante por disminución de la estimulación aferente en las zonas bloqueadas. (Hurford & Bailin, 2005)

2.4. TÉCNICA DE LA PUNCIÓN LUMBAR

Cuando se decide llevar a cabo una anestesia espinal la evaluación preoperatoria es esencial , debe conocerse diagnóstico y plan operatorios, historia médica, exámenes de laboratorio según se requiera además de obtener consentimiento informado del paciente sobre el plan anestésico a seguir, es mandatorio monitorizar al paciente apropiadamente en donde es imprescindible la presión arterial, electrocardiografía continua y la saturación de O2 a la vez debemos contar con el equipo para manejo vía aérea y de reanimación. Antes de colocar al paciente en posición deberá contarse con el equipo para el bloqueo espinal listo para usarse

como los medicamentos necesarios de esta manera se ayuda a que el paciente este cómodo y se reduce el tiempo para efectuar el bloqueo. Cuando el paciente está debidamente colocado ya que sin ninguna duda la posición apropiada es la clave para que la anestesia espinal sea rápida y exitosa, se palpara la línea media, luego las crestas iliacas se unen con una línea para encontrar el cuerpo de L4 o el espacio intervertebral L4-L5, y así identificar el espacio dependiendo de dónde vaya a insertarse la aguja. Se realiza asepsia y antisepsia de la piel con solución de limpieza estéril y se colocan los campos quirúrgicos en el área de forma estéril. Se coloca mediante una inyección una pequeña cantidad de anestésico local en la piel del sitio elegido por el anestesiólogo, a continuación se administra más anestésico local a lo largo de la trayectoria proyectada para la inserción de la aguja espinal, con los objetivos de anestesiar más antes de introducir la aguja espinal e identificar la trayectoria correcta para la colocación de la misma. (Hadzic, 2010)

Para la vía de acceso en la línea media se procederá así:

Se palpa el espacio intervertebral deseado y se inyecta anestésico local en la piel y el tejido subcutáneo, se introduce la aguja espinal en un ángulo ligero de 10 a 15 grados en dirección cefálica la misma que para llegar al espacio subaracnoideo esta debe atravesar el tejido subcutáneo, el ligamento supraespinoso, el interespinoso y el amarillo, el espacio epidural, la duramadre y el espacio subaracnoideo, encontrando resistencia diferente en cada nivel antes mencionado, cuando pasa por la duramadre casi siempre se oye como un chasquido, en este momento se debe retirar del introductor para verificar si hay flujo de líquido céfalo raquídeo si no hubiera dicho flujo la jeringa podría estar obstruida y convendría rotarla 90 grados o tal vez la aguja espinal no esté en la posición correcta, de modo que será necesario modificar dicha posición. Al verificar flujo libre de líquido céfalo raquídeo, se inyecta lentamente el anestésico local, a no menos de 0.5 ml/s, se puede aspirar líquido céfalo raquídeo adicional a la mitad y al final de la inyección para confirmar que la administración subaracnoidea continúa. Ya terminada la inyección del anestésico local, el introductor y la aguja espinal se extraen juntas de la espalda del paciente, el que será a continuación colocado de acuerdo con el procedimiento

quirúrgico y la baricidad del anestésico local administrado, la mesa se puede inclinar en posición de Trendelenburg o de Trendelenburg inversa, según sea necesario para ajustar la altura del bloqueo después de probar el nivel sensitivo. El anestesiólogo debe vigilar y mantener los signos vitales con sumo cuidado. (Hadzic, 2010)

Para la vía de acceso paramediana (lateral) se procederá así:

Si se encontrara con alguna limitación para acceder por la línea de acceso en la línea media como por ejemplo el ligamento interespinoso estuviera calcificado o fuera difícil flexionar la columna se podría utilizar una vía de acceso paramediana para la realización de la anestesia espinal. En esta vía de acceso el paciente puede estar en cualquier posición, ya sea sentado, en posición lateral, luego de identificar el nivel correcto de administración, se palpa las apófisis espinosa, de esta referencia se insertar la aguja en posición lateral a 1 cm de dicho punto, y dirigirla hacia la mitad del espacio intervertebral, en esta técnica el ligamento amarillo es la primera resistencia identificada. Otra manera es insertando la aguja en posición lateral e inferior al espacio intervertebral a 1 cm respectivamente y entrar en contacto con la lámina, una vez que se toca el hueso se separa la aguja de la lámina y se lleva hacia el espacio subaracnoideo. (Hadzic, 2010)

2.5. EQUIPO PARA ANESTESIA ESPINAL

En los países de primer mundo existen charolas espinales desechables que incluyen una toalla de papel, un campo quirúrgico fenestrado, esponjas de gasa, pozo, esponjas para la solución de preparación, pozo para medicina, ampolletas de lidocaína al 1% y adrenalina, agujas estándar o con punta de lápiz, introductores, jeringas y agujas, una pajilla filtro, paquetes con solución de yodopovidona, espuma para bloqueo con aguja con sujetador y una ampolleta de anestésico local para inyección espinal. En nuestro medio utilizamos charolas reutilizables para anestesia espinal, y que sin lugar a duda el contenido de dichas charolas no debería ser

diferente a las que se encuentran ahora en el comercio, lo que si es necesario ser muy estrictos en cuanto a la esterilidad, con el fin de garantizar la seguridad del paciente. No debemos olvidar y vale la pena hacer nuevamente la mención de que siempre que se realice una anestesia espinal es de primordial importancia contar con el equipo de reanimación a la mano, que incluye medicamentos para sedación e inducción de anestesia general, fármacos para apoyar la función cardiaca, vía aérea bucofaríngea, laringoscopio con hoja, tubo endotraqueal con estilete y jeringa con manguito, cinta para fijar el tubo endotraqueal, abate lenguas, aparato de aspiración, fuente de oxígeno, bolsa y mascarilla facial ambú, y se tendrá un monitoreo continuo del paciente con oxímetro de pulso, manguito de presión arterial y electrocardiograma, precauciones indispensables al administrar la anestesia espinal. (Miller, 2010)

2.6. POSICIÓN DEL PACIENTE

Las principales posiciones para administrar anestesia espinal son:

Decúbito lateral, es la posición ideal, la espalda del paciente está paralela al borde de la cama y muy cerca del anestesiólogo, con las rodillas flexionadas hacia el abdomen y el cuello también flexionado, es necesario un ayudante sostenga al paciente y lo inste a permanecer en dicha posición.

Sedente se utiliza con mucha frecuencia para anestesia lumbar baja o sacra, cuando el paciente es obeso y es difícil encontrar la línea media, actualmente en nuestro medio muchos anestesiólogos prefieren esta posición por la facilidad con que se identifican los puntos de referencia, es muy conveniente que el paciente apoye los pies en un banquillo y sostenga una almohada; además debe flexionar el cuello y mantener extendida la región lumbar para abrir el espacio intervertebral lumbar. (Herrera , Rodrigrez, & Espinoza , 2008)

Prona esta posición puede utilizarse si el paciente necesita estar así para la intervención quirúrgica; por ejemplo, para procedimientos rectales, perineales o

lumbares, en cuyo caso, se prefiere una solución hipobárica o isobárica de anestésico local en posición de navaja de bolsillo prona.

Con cualquiera de las tres posiciones antes mencionadas aseguramos un bloqueo rápido y exitoso, para lo cual entran en juego muchos factores uno de los principales es que el paciente como el médico deben estar cómodos tomando en cuenta la altura de la mesa, que la sala de operaciones sea apropiada, que haya frazadas o cubiertas para el paciente, venoclisis funcionando, monitorización estándar y administración de oxígeno complementario, además se necesita para mantener la posición del paciente óptima un ayudante capacitado, o como alternativa, se usarán dispositivos de colocación especiales. (Hadzic, 2010)

2.7. FACTORES QUE AFECTAN EL NIVEL DEL BLOQUEO ESPINAL

Los factores relacionados que influyen en la altura del bloqueo son los factores controlables donde consideramos dosis, punto de inyección a lo largo del neuroeje, la baricidad de la solución anestésica local, postura del paciente; los factores no controlables en los que se menciona volumen del líquido cefalorraquídeo, y la densidad del líquido cefalorraquídeo. (Imbelloni, 2010)

Se describe además a los factores relacionados con la altura del nivel del bloqueo neurológico a los que se los puede agrupar en categorías tales como: Las características de la solución anestésica, dentro de los cuales se menciona la densidad, cantidad, concentración, temperatura, volumen, baricidad. Las características del paciente dentro de las cuales se consideran la edad, peso, talla, género, presión intraabdominal. Las características anatómicas de la columna vertebral y posición del paciente. La técnica de bloqueo espinal dentro de las cuales se toma en consideración el sitio de la inyección, dirección de la inyección, bombeo de la inyección, dirección del bisel de la aguja, ritmo de la inyección, fuerza de la inyección. Las características del líquido céfalo raquídeo como son volumen, presión (tos, esfuerzos, maniobras de valsalva), densidad. (Miller, 2010)

2.8. INDICACIONES DE LA ANESTESIA RAQUÍDEA

Está indicada en todo procedimiento quirúrgico que puede realizarse con un nivel sensitivo anestésico sin riesgos para el paciente y en ausencia de contraindicaciones. Se indica en pacientes de alto riesgo de complicaciones trombo embolicas, ya sea cirugías de cadera o rodilla y cirugía vascular, se indica cuando se desea monitorizar el nivel de conciencia intraoperatorio como en resecciones transuretral de próstata. (Herrera , Rodrigrez, & Espinoza , 2008)

2.9. CONTRAINDICACIONES DE LA ANESTESIA RAQUÍDEA

Las principales contraindicaciones de la anestesia espinal son absolutas, relativas y controvertidas.

Las contraindicaciones absolutas son rechazo del paciente, infección del sitio de inyección, por lo que el anestesiólogo antes de realizar una anestesia espinal examinará la espalda del paciente y así detectara signos de infección cutánea local que pudiera conllevar el riesgo de infección del sistema nervioso central, la hipovolemia debido a que incrementan el riesgo de hipotensión, una enfermedad neurológica indeterminada, coagulopatía grave debido al incremento en el riesgo de formación de hematoma, el aumento de la presión intracraneal que agrava el riesgo de hernia uncal cuando se pierde líquido céfalo raquídeo a través de la aguja, estenosis valvular grave u obstrucción de la poscarga ventricular. (Hadzic, 2010; Miller, 2010)

Las contraindicaciones relativas son paciente no cooperador, síntomas neurológicos preexistentes por lesiones desmielinizantes, estenosis valvulares, deformidades graves de la columna, sepsis en un sitio anatómico diferente del de la punción, que si se maneja con antibioticoterapia y que exista estabilidad hemodinámica se podrá tomar en consideración la anestesia espinal, y desconocimiento de cuánto durará la intervención quirúrgica ya que si contamos con esta información ayudara al anestesiólogo a elegir qué anestésico local usar, así como los aditivos, y si será necesario un catéter espinal.

Las contraindicaciones controvertidas son la cirugía previa en sitio de la inyección, incapacidad para comunicarse con el paciente cirugías complicadas como son cirugías prolongadas, hemorragia grave, maniobras que comprometen la respiración. (Basora & Colomina , 2011)

2.10. COMPLICACIONES

Dentro de las cuales consideramos las complicaciones inmediatas derivadas de la punción entre las que se mencionan las parestesias que pueden ser causadas por injuria directa del trocar, punción de vaso sanguíneo, punción difícil o imposible que tiene mayor incidencia en pacientes con deformidades significativas de columna; y las derivadas del bloqueo como son la hipotensión, bradicardia, y bloqueo espinal alto.

También se presentan complicaciones mediatas como son:

Lesión neurológica, es una grave complicación que puede presentarse de la introducción de la aguja en la médula espinal o en algún nervio, de isquemia de la médula espinal, de contaminación bacteriana del espacio subaracnoideo o de formación de hematoma. (Herrera , Rodrigrez, & Espinoza , 2008)

Síndrome de la cola de caballo, es una rara complicación que cursa con pérdida de sensibilidad perineal, debilidad de miembros inferiores y alteración de esfínteres. (Hadzic, 2010)

Formación de hematoma espinal, es una complicación poco frecuente después de la anestesia espinal o de un tratamiento anticoagulante. Puede ser el sangrado de una arteria o una vena lesionada, en esta complicación son fundamentales el diagnóstico y el tratamiento precoces antes de las 6-12 horas, una vez hecho el diagnostico la indicación es cirugía descomprensiva. (Miller, 2010)

Meningitis, esta puede presentarse luego de una anestesia espinal y las fuentes de infección son las charolas y medicamentos contaminados, infección del paciente. (Hadzic, 2010)

Cefalalgia luego de la punción dural, se produce por una punción accidental del saco dural y por lesión duraaracnoidea que como parte de la técnica se producen. El primero en describir una cefalea luego de una punción dural fue el Dr. Bier en 1898, que experimento en sí mismo luego de haber recibido una anestesia espinal; la misma se debe a la pérdida del líquido céfalo raquídeo lo que hace que disminuya su presión esto produce tracción en raíces nerviosas y estructuras intracraneales cuando el paciente esta erguido, es característico que la cefalea sea más intensa con la cabeza elevada y se reduce o alivia por completo en la posición supina. (Hadzic, 2010)

Dolor de espalda, este dolor se presenta en la zona de punción que aumenta con la presión y desaparece en pocos días, probablemente producido por el paso de la punta de la aguja y el desgarro de los ligamentos espinosos. (Basora & Colomina , 2011)

2.11. MANEJO INTRAOPERATORIO Y POSOPERATORIO

En el manejo intraoperatorio se recomienda vigilancia continua de la frecuencia cardiaca y tomas frecuente de la presión arterial y así detectar alteración en el estado cardiovascular del paciente. La hipotensión debe ser corregida tempranamente, los cambios pueden presentarse hasta 20 min después de la misma. El paciente puede tener un bloqueo sensitivo eficaz durante la cirugía y aun así puede estar incómodo, de modo que pueden administrarse benzodiazepinas, hipnóticos, opioides, por vía intravenosa. Las palabras reconfortantes de un anestesiólogo empático y comprensivo también contribuyen mucho a que la experiencia del paciente sea agradable. (Hadzic, 2010)

Durante el posoperatorio se recomienda vigilar al paciente hasta que el bloqueo neuroaxial ceda, es óptimo que el paciente orine antes de salir de la unidad de cuidados posanestesicos ya que el riesgo de dar de alta de la sala de recuperación a un paciente antes de que orine implica complicaciones como distensión o rotura de la vejiga urinaria, o que tenga que ser hospitalizado de nuevo. La hipotensión por

redistribución continua del volumen sanguíneo, así como por sangrado quirúrgico, se debe monitorear durante el posoperatorio. (Miller, 2010)

2.12. ANESTESIA RAQUÍDEA AMBULATORIA

Los anestesiólogos están siempre buscando nuevos cuidados anestésicos eficientes, seguros, que controlen el dolor, permitan que el paciente vuelva a casa pronto según el protocolo de la unidad de cuidados posanestesicos, que sean fáciles de realizar y reproducibles. La anestesia espinal se adapta al modelo de cirugía ambulatoria y las técnicas y las combinaciones de medicamentos mejoran de manera continua. (Hadzic, 2010)

3. FARMACOLOGÍA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES

Los anestésicos locales representan un grupo heterogéneo de fármacos que bloquean la generación y propagación del impulso nervioso en los tejidos excitables alterando la permeabilidad iónica a través de la membrana citoplasmática neuronal, bloquean en forma reversible principalmente a los canales de sodio y secundariamente calcio y potasio. (Paladino 2007)

Posen una amplia variedad de aplicaciones. Se utilizan como componente fundamental en técnicas de anestesia local y regional, así como en anestesia de trabajo de parto y en el posoperatorio. También se utiliza en el manejo del dolor crónico ayudan en el diagnóstico y tratamiento de procedimientos neuroliticos. Además de estas funciones analgésicas ampliamente conocidas, los anestésicos locales tienen un papel en el tratamiento de arritmias, en el test de dibucaina, como vasoconstrictores de la mucosa en vía aérea superior y para disminuir la respuesta traqueal a la intubación. (Fernández 2010)

Los anestésicos locales son aminas terciarias unidas a un anillo aromático (lipofílico), a través de una cadena alifática intermedia. Las aminas terciarias son bases débiles, es decir captan protones (hidrofílicas). La cadena intermedia puede poseer un enlace éster o amida lo que permite clasificar a los anestésicos locales en esteres o amidas; además, esta cadena alifática le confiere la potencia

anestésica a cada producto y le otorga características particulares en cuanto a la metabolización. El extremo benzénico le confiere propiedades lipofílicas y el extremo amino, propiedades hidrofílicas. (Fernández 2010)

Las amino-amidas son lidocaína, bupivacaina, ropivacaina, levobupivacaina, etidocaina, mepivacaina, prilocaina. Los amino-ésteres son procaina, 2-clorprocaina, tetracaina. (Paladino)

La diferencia de los anestésicos locales se da de acuerdo a la familia a la que pertenecen y dentro de cada familia ellos se distinguen en cuanto a latencia, duración y potencia con que se lleva a cabo el bloqueo de la conducción del impulso nervioso. Estas diferencias se deben a las características físico-químicas de los compuestos, a saber; la liposolubilidad; grado de unión a proteínas , el pKa, quirilidad.

Los anestésicos locales se aplican directamente en una región del organismo donde llevarán a cabo su acción farmacológica, por esta razón los procesos farmacocineticos son los que determinan los niveles sanguíneos de la droga y sus posibles acciones farmacológicas indeseadas.

3.1. Bupivacaina

3.1.1. Estructura.

La bupivacaína es un anestésico local de tipo amida, que fue sintetizado por Ekenstam en 1957, y utilizado en la práctica clínica a partir de 1963. Fue creada por una modificación de mepivacaína para obtener un anestésico local muy potente y de larga duración de acción. (Fernandez, 2010)

La estructura posee un centro quiral que le proporciona esteroisomerismo. Está disponible comercialmente como mezcla racémica (aproximadamente 50:50) de sus dos enantiómeros (R y S) empleándose para anestesia-analgesia en bloqueos nerviosos centrales y periféricos.

El elevado pKa y liposolubilidad limitan la transferencia del fármaco a través de la placenta. Estas características del anestésico local junto con la acción prolongada del fármaco y la tendencia de producir un bloqueo sensitivo más pronunciado que el bloqueo motor a bajas concentraciones, ha convertido a este anestésico local como preferente para producir analgesia prolongada durante el trabajo de parto o el periodo postoperatorio. (Brunton, Lazo, & Parker , 2010)

3.1.2. Propiedades Farmacodinámicas.

Mecanismo de acción.

Es una base débil (pKa 8,1) estando en forma no ionizada menos del 50%, la forma liposoluble permite llegar a los canales de Na+ de los axones a pH fisiológico. Su inicio de acción es moderadamente lento pero su efecto anestésico local es de mayor duración, comparado con la mayoría de las otras drogas del mismo grupo. (Morgan, 2007)

Como los anestésico locales en general, la bupivacaína reduce la permeabilidad de la membrana y la entrada rápida de Na+, inhibiendo por lo tanto la generación y conducción de impulsos nerviosos. Dicha acción reduce de forma dosis-dependiente la excitabilidad nerviosa (umbral eléctrico incrementado) dando lugar a una propagación insuficiente del impulso y el consiguiente bloqueo de la conducción. Las fibras nerviosas sensoriales y simpáticas son bloqueadas en mayor medida que las fibras motoras. Este bloqueo diferencial del dolor y otras funciones sensoriales se consigue más fácilmente con la bupivacaína que con otros anestésico locales. (Brunton, Lazo, & Parker , 2010)

Toxicidad

Aparte de los efectos adversos comunes en todos los anestésicos locales, se ha demostrado que la bupivacaína posee un margen de seguridad más estrecho que el resto de AL, produciendo mayor riesgo de cardiotoxicidad. (Miller, 2010)

Aunque la bupivacaína es eficaz como anestésico, surgieren preocupaciones acerca de su seguridad cuando ocurrieron algunas muertes relacionadas con la toxicidad cardiovascular y/o del SNC. Pueden aparecer convulsiones y colapso cardiovascular simultáneos tras una inyección iv accidental, precisando una prolongada RCP y resistencia a la desfibrilación ventricular, presentando un elevado índice de mortalidad. (Garduño-Juárez, 2012)

Estos hallazgos han determinado el desarrollo y comercialización de la levobupivacaina (enantiómeros levo), el cual posee menor grado de toxicidad que la bupivacaína, con propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas similares a la bupivacaína (Hadzic, 2010)

Una de las características de la bupivacaína es la disminución o ausencia de signos clínicos de acumulación de bupivacaína en plasma que ocurre hasta que los sitios de unión de las proteínas plasmáticas están ocupados totalmente. (Morgan, 2007)

Los signos sistémicos están relacionados con la fracción plasmática libre, que permanece extremadamente baja hasta que los sitios de unión están completamente ocupados. Cuando no hay más sitio de unión a proteínas disponibles, se eleva la fracción libre del plasma y puede aparecer toxicidad. (Hadzic, 2010)

El valor de las BZD en el tratamiento o prevención de convulsiones con bupivacaína no está claro, ya que éstas pueden desplazar a la bupivacaína de los sitios de unión a proteínas y aumentar repentinamente la fracción plasmática libre, incrementando de repente el potencial para toxicidad del SNC. (Hadzic, 2010)

La bupivacaína entra en el canal de Na+ lentamente durante el potencial de acción (sístole), pero sale del canal de Na+ lentamente durante la repolarización (diástole), con la posibilidad de acumulación. Conforme la FC aumenta, al disminuir el tiempo de diástole la acumulación de bupivacaína aumenta. La combinación de depresión eléctrica y mecánica del miocardio explica la elevada toxicidad cardiaca del miocardio (Garduño-Juárez, 2012)

Con bupivacaína, la cardiotoxicidad generalmente se manifiesta como arritmias de reentrada cardiaca, incluida fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular (TV), colapso cardiaco severo, que puede ser rápido e irreversible. Como se ha comentado anteriormente estos efectos están relacionados con el bloqueo persistente de los canales de Na+ en la diástole, lo que predispone al corazón a la reentrada de estas arritmias. Debido al mecanismo de origen de estas arritmias, la RCP puede ser difícil, presentando un elevado índice de mortalidad requiriendo medidas de RCP avanzada prolongada. (Garduño-Juárez, 2012)

Los anestésicos locales también pueden influir sobre los canales de K+, alargando el intervalo QT y prolongando la inactividad de los canales de Na+. Estudios realizados con ambos enantiómeros de la bupivacaína, han demostrado que la dextrobupivacaína es 7 veces más potente bloqueando los canales de K+ que la levobupivacaína.

Efectos oculares. Apareció un caso de hemorragia bilateral retiniana en una mujer de 47 años que recibió un bloqueo caudal con bupivacaína al 0,5%. Las hemorragias desaparecieron y recuperó la visión a los tres meses de iniciarse el cuadro clínico

Bloqueo motor prolongado. El uso de bupivacaína en anestesia regional podría resultar en un bloqueo anestésico prolongado

Vaso-actividad.

La rapidez de inicio y duración de acción con bupivacaína se incrementan con la adición de un vasoconstrictor, a la vez que disminuye su absorción desde el lugar de inyección. De esta forma disminuyen los niveles plasmáticos alcanzados y aumenta el intervalo de tiempo para alcanzar el pico máximo plasmático. (Hadzic, 2010)

3.1.3. Propiedades farmacocinéticas.

Absorción y distribución.

El porcentaje de absorción sistémica es dependiente de su dosis y concentración, de la ruta de administración, de la vascularización del sitio y de la presencia o no de epinefrina en la solución anestésica.

La bupivacaína es casi totalmente absorbida desde el lugar de administración. La velocidad de absorción varía pero es especialmente rápida en tejidos muy vascularizados. (PICO, 2011)

Metabolismo y eliminación.

Tras su absorción la bupivacaina es metabolizada en el hígado mediante oxidación, N- desalquilación y otras rutas de biotransformación. Sólo aproximadamente el 5% de la dosis administrada es excretada en la orina como bupivacaína nativa.

La bupivacaína se une en un 95% a las proteínas plasmáticas (principalmente a la alfa-1-glicoproteína ácida y en menor proporción a la albúmina). La droga es eliminada del organismo con una vida media de aproximadamente 3,5 h± 2 h en adultos y de 8,1 h en neonatos, siendo el aclaramiento plasmático de aproximadamente 0,6 L/min.

La bupivacaína atraviesa fácilmente la barrera placentaria por simple difusión. Cuando la droga se utiliza para anestesia obstétrica, la relación de concentraciones plasmáticas fetal/maternal es 0,2-0,4. Los neonatos eliminan la droga aproximadamente a la misma velocidad que sus madres. (PICO, 2011)

Interacciones.

- Bupivacaína debe usarse con precaución en pacientes que están recibiendo tratamiento con agentes estructuralmente parecidos a los anestésicos locales, ya que puede producirse un aumento de los efectos tóxicos.
- Opiáceos. El uso concomitante de bupivacaína con analgésicos opiáceos por vía epidural aumenta la analgesia de forma significativa y reduce las dosis

necesarias de éstos. Sin embargo, los efectos depresores respiratorios de los analgésicos opiáceos pueden ser aumentados por la bupivacaína.

- Inhibidor de la colinesterasa. Los anestésicos locales pueden antagonizar los efectos de los inhibidores de la colinesterasa inhibiendo la transmisión neuronal en el músculo esquelético, en particular cuando se utilizan dosis elevadas. Puede ser necesario un reajuste del inhibidor de la colinesterasa para controlar los síntomas de la miastenia grave.
- Antihipertensivos. Los pacientes tratados con antihipertensivos pueden experimentar efectos hipotensores aditivos durante la anestesia epidural con bupivacaína debido a la pérdida del tono simpático.
- Halotano**.** El uso concomitante de bupivacaína con halotano puede causar incremento de la toxicidad.
- Soluciones alcalinas**.** La solubilidad de bupivacaína es limitada a pH > 6,5. Esto debe tenerse en cuenta en el caso de que deban añadirse soluciones alcalinas ya que puede aparecer precipitación.
- Antiarrítmicos. Existe un riesgo aumentado de depresión miocárdica cuando se administran a la vez la bupivacaína y los antiarrítmicos.
- Betabloqueantes. Hay estudios que demuestran una disminución del aclaramiento de bupivacaína en un 35% cuando ésta es administrada junto al betabloqueante propanolol, produciendo un aumento del riesgo de toxicidad con bupivacaína si son administradas juntas.
- Bloqueantes de los canales de calcio. Existe un riesgo teórico de producir efectos adversos mayores a nivel del corazón en los pacientes que están tomando fármacos bloqueantes de los canales de calcio, pero no hay evidencia clínica de esto. Se ha descrito un bloqueo aurículo-ventricular de tercer grado en un paciente que recibió bupivacaína para un bloqueo de nervio periférico y que tomaba verapamil.
- La bupivacaína debe ser usada con precaución en pacientes con deterioro de la función hepática, ya que ésta es metabolizada en el hígado.
- Antagonistas de histamina H2. Los estudios realizados de los efectos con los antagonistas H2 en la farmacocinética de la bupivacaína han dado diversos

resultados. En algunos estudios se encontró que la premeditación con cimetidina disminuyó el aclaramiento de bupivacaína, mientras que otros no encontraron ningún efecto farmacocinética significante. Del mismo modo, también hay estudios realizados con la ranitidina donde se ha encontrado un aumento de la concentración plasmática de bupivacaína, a la vez que en otros de los estudios no se han encontrado efectos significantes.

- Heparina, antiinflamatorio no esteroideo (AINE), sustitutivos plasmáticos mayor riesgo de hemorragias.
- En pacientes con deterioro de la función renal se han dado casos de un bloqueo con inicio de acción más rápido y duración más corta. (Hadzic, 2010; PICO, 2011)

3.1.4. Contraindicaciones.

La bupivacaina está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad conocida a la bupivacaina o a otros anestésicos locales tipo amida, en pacientes con disfunciones severas de la conducción del impulso cardiaco, insuficiencia cardiaca descompensada y shock cardiogénico e hipovolémico. Está también contraindicada en pacientes con enfermedad nerviosa degenerativa activa y en pacientes con defectos graves de la coagulación. (Miller, 2010)

3.1.5. Dosis y administración.

La bupivacaína está disponible en envases de 5,0 y 7,5 mg/ml.

La bupivacaína está indicada para administración epidural, intratecal, retrobulbar, bloqueo nervioso periférico e infiltración local para anestesia quirúrgica en adultos.

La dosis de bupivacaína utilizada depende del lugar de inyección y de la técnica empleada, así como del estado del paciente. Se aconseja reducir la dosis en pacientes ancianos, niños, pacientes debilitados y en casos de enfermedad hepática o cardiaca. (Hadzic, 2010)

Es necesario tomar precauciones con el fin de prevenir reacciones de toxicidad aguda, evitando la inyección iv. Se aconseja realizar una aspiración antes y durante la administración. Cuando se administran dosis elevadas, por ejemplo en el caso de bloqueo epidural, es conveniente realizar una dosis de prueba con 3-5 ml de bupivacaína con epinefrina. Una inyección iv. accidental puede ser detectada por un aumento temporal del ritmo cardiaco. (Garduño-Juárez, 2012)

El umbral tóxico de las concentraciones plasmáticas oscila entre 2-4µg/ml, y la dosis única máxima recomendada es de 2 mg/kg de peso (aproximadamente 150 mg). Se han comunicado casos de administración de bupivacaína a dosis mayores (3,4 mg/kg; 3 mg/kg) que dieron lugar a concentraciones dentro del presunto intervalo tóxico sin que hubiera efectos adversos. (Hadzic, 2010)

Puede usarse para la prolongación del bloqueo mediante su inyección o perfusión a través de un catéter insertado. Esta técnica es común en la anestesia epidural, y también puede usarse en anestesia del plexo braquial y analgesia interpleural.

La experiencia clínica y el conocimiento del estado físico del paciente son factores muy importantes para el cálculo de la dosis necesaria. Cuando se usa un bloqueo prolongado, bien sea mediante una perfusión continua o por la administración repetida de bolos, debe tenerse en cuenta el riesgo de alcanzar una concentración plasmática tóxica o dar lugar a un deterioro local neuronal. La dosis diaria total no debe sobrepasar los 400 mg. (Miller, 2010)

3.2. Opioides.

La adición de opioides en la anestesia intradural aumenta mucho la calidad y prolonga la duración de acción. Constituyen una de las terapias más efectivas en el control del dolor postoperatorio. Las ventajas de su administración son la ausencia de bloqueo simpático y motor, sin embargo su uso se ve limitado porque tienen riesgo de depresión respiratoria. La morfina, meperidina, fentanilo, son los opioides más utilizados, su comportamiento a nivel espinal varía en función de su liposolubilidad. (Fernandez, 2010)

3.2.1. FISIOLOGÍA DE LOS OPIOIDES INTRATECAL

La administración epidural e intratecal de opioides se ha convertido en una práctica habitual en nuestros días y en parte se ha asumido que cualquier opioide localizado en el espacio epidural o intradural, producirá una analgesia selectiva espinal superior a la conseguida por cualquier otra vía de administración (Hadzic, 2010)

En la década de los años 70 se identificaron los receptores opioides espinales y se creyó que la analgesia producida no tenía techo, y que estaba ausente de los efectos secundarios de la vía sistémica. Desgraciadamente tras varios fallecimientos se comprobó que los opioides pueden alcanzar los centros superiores cerebrales y causar secundarismos de igual manera, al difundir rostralmente a través del LCR o mediante su redistribución vía sanguínea. (Brunton, Lazo, & Parker , 2010)

Para utilizarlos dentro de un margen de seguridad debemos elegir la vía espinal adecuada (epidural o intradural), el opioide adecuado y la dosis adecuada para cada paciente.

En el ámbito de nuestra revisión, la biodisponibilidad de un opioide tras su administración perimedular se referirá a la capacidad de distribución de dicha sustancia desde su lugar de entrada hasta su punto de acción o biofase medular.

Este último reside en el asta posterior de sustancia gris de la médula espinal (lámina II), que está rodeado de un manto de sustancia blanca. Por lo tanto un fármaco epidural deberá atravesar además del contenido del propio espacio epidural, las meninges, el líquido cefalorraquídeo, y la sustancia blanca. Tras la administración intradural lógicamente estos tejidos se reducen. (Miller, 2010)

Este viaje a recorrer se podría definir en una persona adulta del orden de decenas de milímetros. En cambio tras su administración sistémica el flujo sanguíneo depositará el opioide a una distancia mucho menor, de tan sólo unas pocas micras de su biofase supramedular, teniendo tan sólo que cruzar la barrera capilar de los vasos cerebrales. Esta diferencia en las distancias de difusión marcará

posteriormente las diferentes potencias relativas de cada opioide según su vía de administración. (Morgan, 2007)

Los receptores opioides se localizan en el interior de la sustancia gris de la médula espinal, que está rodeada de un manto de sustancia blanca. Los opioides lipofílicos presentes en el LCR difundirán en la sustancia blanca y desde allí serán aclarados al plasma con rapidez lo que explicaría su alto volumen de distribución tras su administración intratecal.

En contraste, los opioides hidrofílicos no penetrarán tan bien pero debido a su mayor tiempo de estancia en el LCR o a su difusión a través del líquido extracelular de la sustancia blanca alcanzarán los receptores específicos en la profundidad de la sustancia gris. (Fernandez, 2010)

e. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad de anestesia y analgesia usando la dosis mínima efectiva de bupivacaína hiperbárica al 0.5% mas fentanilo vs dosis habitual de bupivacaina hiperbárica al 0.5% mas fentanilo, en anestesia raquídea en pacientes de cirugía programada para artroscopia del hospital Manuel Ignacio Monteros.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los cambios hemodinámicos que se presentan durante el periodo transoperatorio, cuando se utilizan dosis mínimas efectivas de bupivacaina y dosis habituales en anestesia raquídea.
- Medir la duración del bloqueo motor después de emplear la dosis mínima efectiva y la dosis habitual en anestesia raquídea.
- Medir la duración de bloqueo sensitivo después de emplear la dosis mínima efectiva y la dosis habitual en anestesia raquídea.
- Valorar la analgesia de los procedimientos quirúrgicos de los grupos en estudio, por medio de la escala análoga del dolor (EVA).
- Enumerar las reacciones adversas que se presenten después de la aplicación de la anestesia en los grupos de estudios.

f. MATERIALES Y MÉTODOS.

Tipo de estudio

Para el logro de los objetivos establecidos se diseñó un estudio de tipo experimental clínico controlado, simple ciego.

Universo:

Está conformado por la totalidad de los pacientes de cirugía electiva artroscópica de rodilla, ingresados en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Manuel Ygnacio Monteros Loja.

Población y muestra:

Todos los pacientes sometidos a artroscopia de rodilla o procedimientos con inervación sensitiva mínima L2-L5 con duración no mayor de 90 minutos, ingresados a quirófano y que cumplan los criterios de inclusión, durante el periodo del estudio. Los cuáles fueron aleatorizados utilizando una tabla generada con el programa estadístico Epidat 3.1.

Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión que se aplicaron fueron los siguientes:

- Edad: 18-65 años
- Ambos sexos
- ASA I-II
- Presentar patología meniscal
- Capacidad para entender el estudio y colaborar con el mismo
- Que no cumpla ninguno de los criterios de exclusión

Criterios de exclusión.

Para la selección de los pacientes se consideraron los siguientes datos excluyentes:

- Edad < 18 años y > 65 años
- ASA > II
- Hábito enólico importante (> 80 g de alcohol/día)
- Obesidad mórbida (IMC ≥ 35 Kg·m-2)
- Diabetes Mellitus tipo 1 o tipo 2
- Patología cardiaca inestable.
- Nefropatía conocida o sospechada
- Hepatopatía conocida o sospechada
- Alteración del sistema respiratorio
- Patología neurológica, muscular u ocular conocida o sospechada
- Contraindicación absoluta para los fármacos utilizados
- Contraindicación de anestesia neuroaxial
- Pacientes que reciban tratamiento analgésico crónico

Variables

- **EDAD**
- **SEXO**
- **PESO**
- **ASA**
- **DOSIS DE BUPIVACAINA HIPERBÁRICA AL 0.5%**
- **TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA**
- **TENSIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA**
- **FRECUENCIA CARDIACA**
- **ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA**
- **BLOQUEO SENSITIVO**
- **ESCALA VISUAL ANÁLOGA**

Procedimientos, técnicas e instrumentos

Procedimiento:

Previo permiso solicitado al Hospital Manuel Ignacio Monteros IEES Loja, se procedió a seleccionar la muestra de estudio la que estuvo integrada por los pacientes planificados para artroscopias, todos ASA I y ASA II, los cuales previo consentimiento informado fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de igual número de integrantes. Los grupos quedaron integrados de la siguiente manera:

GRUPO A: pacientes que se les administró 5 mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% más 25ug de fentanil en el espacio subaracnoideo denominado grupo dosis baja.

GRUPO B: pacientes que se les administró 10mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% más 25ug de fentanil en el espacio subaracnoideo denominado grupo control.

A todos los pacientes incluidos en el presente estudio se les aplico el siguiente protocolo:

1. El día previo a la intervención se realizó la visita pre anestésica donde se procedió a clasificarlos según ASA de acuerdo a la historia clínica y a los antecedentes patológicos personales que se rescataban en la historia clínica, no se pre-medico al paciente, luego en sala de operaciones se registró las constantes vitales.
2. Al ingresar el paciente al quirófano, se colocó vía venosa periférica con catlon 18G, se monitorizaran los signos vitales: Tensión arterial no invasiva, automático e intermitente, frecuencia cardiaca y pulsioximetría; obteniendo de esta manera un registro basal de las constantes hemodinámicas evaluadas.
3. Previa explicación al paciente de la técnica anestésica se aplicó la anestesia raquídea, para lo cual se procedió a la colocación del paciente en sedestación para realizar la punción de forma aséptica, se localizó el espacio L3-L4 y se infiltro la piel con anestésico local (1 ml lidocaína sin epinefrina).

A continuación se realizó la punción medial con spinocan 25 y se administró bupivacaina hiperbárica al 0.5% mas fentanil, correspondiente en un tiempo de 15 segundos, concomitantemente se realizó una toma de constantes vitales (TAS, TAD, FC, SpO2), medición de Bromage y nivel sensitivo.

4. Se realizó un registro de las constantes hemodinámicas cada 5 minutos durante todo el acto quirúrgico. Durante el monitoreo se consideró:
   - Bradicardia: frecuencia cardiaca menor de 60 latidos por minuto.
   - Hipotensión arterial: disminución del 20% de las cifras tensionales con respecto a la basal.
5. Se inicio la medición del bloqueo sensitivo luego de cinco minutos de realizada la punción hasta alcanzar el nivel deseado.
6. Se registró el tiempo al cuál se obtuvo el nivel máximo de bloqueo sensitivo.
7. Se empleó la técnica del pinchazo en la piel de la región abdominal baja y miembros inferiores, con una aguja estéril, tomando en cuenta su resultado el momento en el cual el paciente niega percepción alguna.
8. Se registró el tiempo al cuál se obtuvo el nivel máximo de bloqueo motor cada cinco minutos luego del bloqueo, y para lo que se utilizara la escala de Bromage.
9. Al finalizar la intervención quirúrgica el paciente fue trasladado a la unidad de cuidados posanestesicos donde permaneció hasta que desaparezcan los signos de bloqueo motor, identificados con la escala de Bromage ya mencionada, se registrara el nivel de bloqueo motor cada 15 min hasta que llegue a un Bromage de 0.

Técnicas

En el proceso de recolección de los datos, se capacito a los recolectores (anestesiólogos y enfermeras de unidad de cuidados post operatorios) para que tomen los datos necesarios y utilicen de manera adecuada el formulario (escala de bromage modificada), capacitándolos en la valoración de las mismas para medir el bloqueo sensitivo - motor y las constantes vitales.

Instrumentos

El instrumento a utilizarse es un formulario en el cual se incluirá las variables operacionalizadas en el anexo # 1. y el formulario 018 de anestesia utilizado en el Hospital del IESS Manuel Ygnacio Monteros

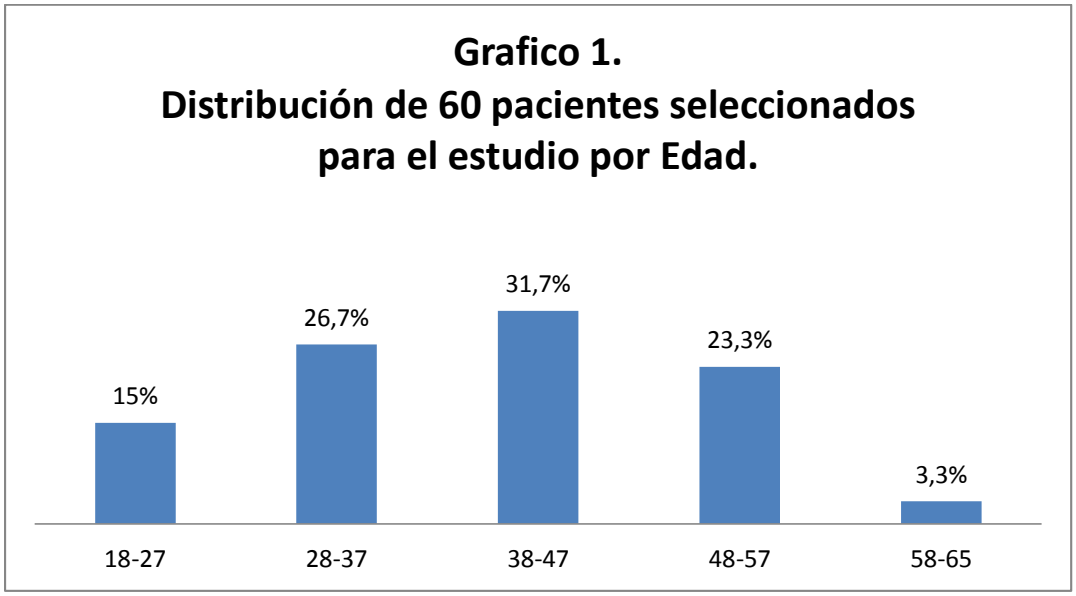
Programas a utilizar para análisis de datos

Para la tabulación y análisis de los datos se utilizaran los siguientes software: Excel 2010, Epi Info y Epidat 3.1 y SPSS v22.0.

g. RESULTADOS.

Datos Generales

Tabla 1. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por Edad.		
EDAD	Frecuencia	%
18-27	9	15
28-37	16	26,7
38-47	19	31,7
48-57	14	23,3
58-65	2	3,3
Total general	**60**	**100**
Elaborado por: Karla Sarmiento A. **Fuente: Base de datos de la tesis**		

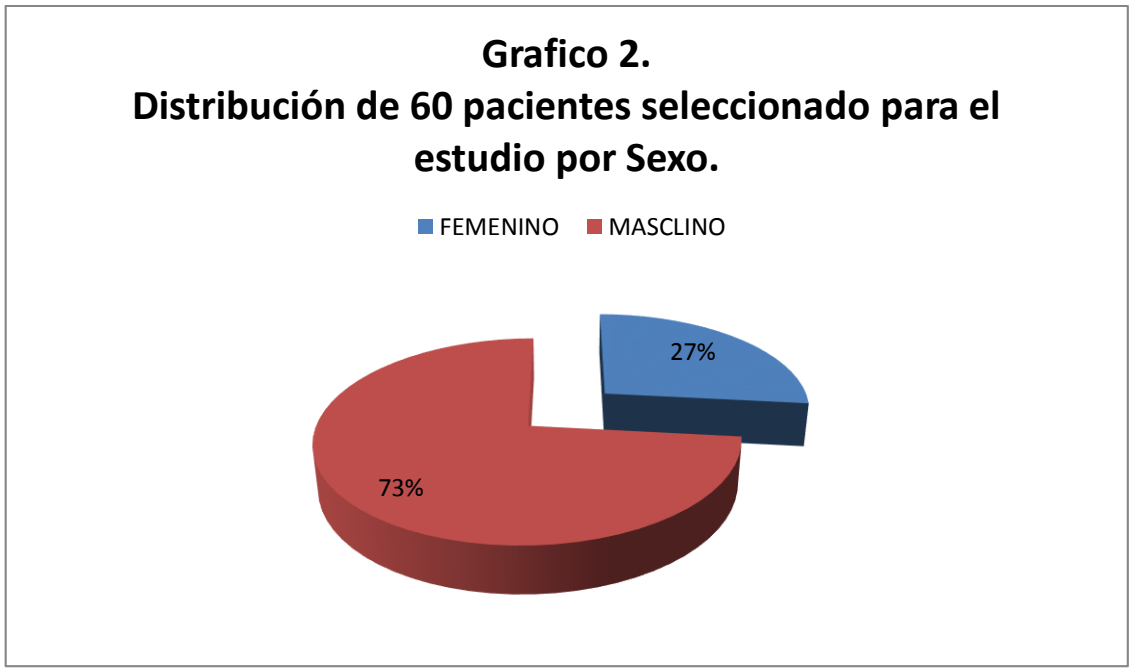


Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Grafico N.1 Evidencia que la población que participo en el presente estudio oscila entre los 18 y los 65 años de edad y que su mayor porcentaje está entre los rangos de 38-47 años con el 31.7%.

Tabla 2. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por Sexo.		
SEXO	Frecuencia	**%**
Masculino	44	73,3
Femenino	16	26,7
Total general	**60**	**100**
Elaborado por: Karla Sarmiento A. **Fuente: Base de datos de la tesis**		

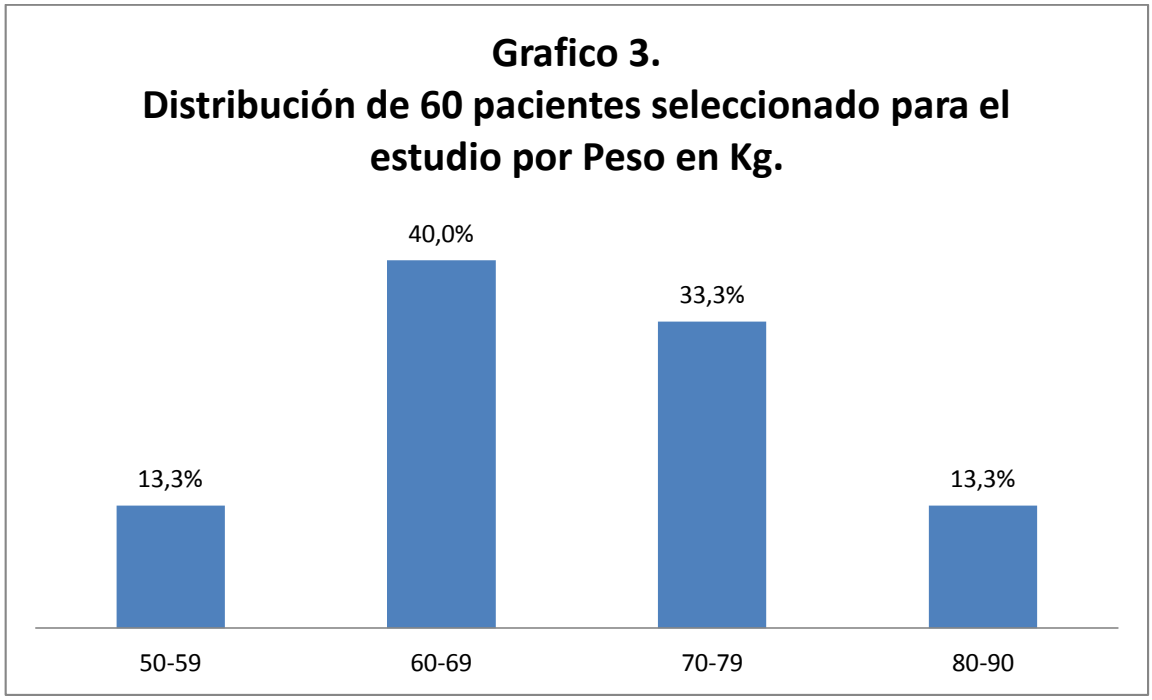


Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Grafico N. 2 Se observa con respecto a la población del presente estudio que hay una mayoría de individuos del sexo masculino con un porcentaje del 73% en comparación con el sexo femenino que se presenta con un porcentaje del 27%.

Tabla 3. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por Peso.		
PESO (Kg)	Frecuencia	**%**
50-59	8	13,3
60-69	24	40,0
70-79	20	33,3
80-90	8	13,3
Total general	**60**	**100**
Elaborado por: Karla Sarmiento A. **Fuente: Base de datos de la tesis**		



Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Grafico N. 3 Muestra la población del estudio por peso, en donde el mayor porcentaje oscilan en el rango de 60-69 kg de peso con un 40%, la población que le sigue en mayor porcentaje es la que se encuentra en el rango de 70-79 kg con el 33.3 % y los valores extremos se encuentra el mínimo en con el rango de 50-59 en un porcentaje de 13.3% y el máximo rango que oscila entre 80- 90 Kg de peso con un porcentaje de 13.3%.

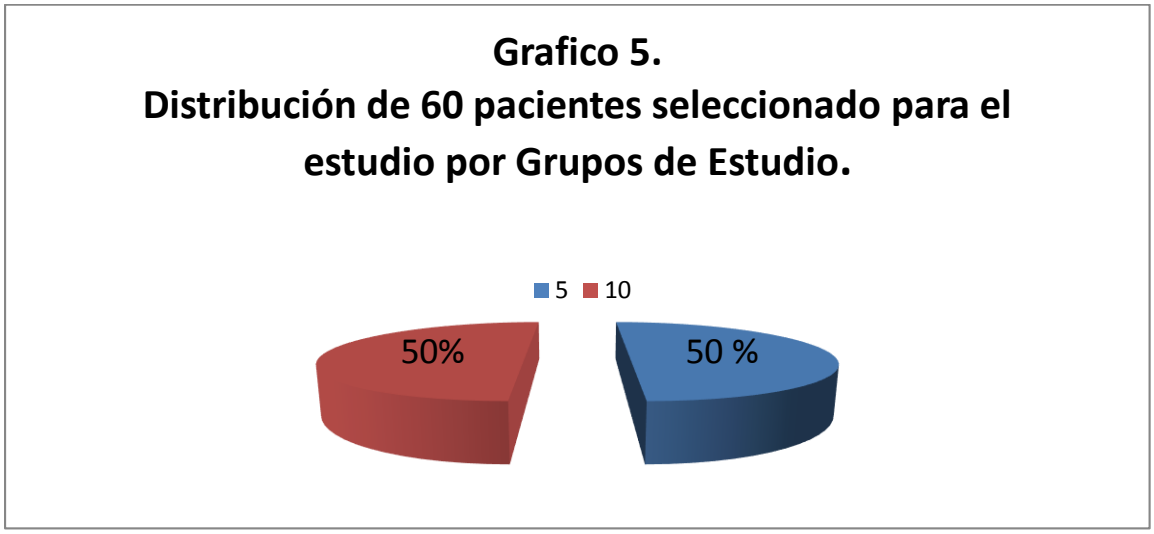
Tabla 4. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por Diagnóstico		
DIAGNOSTICO	Frecuencia	**%**
Meniscopatía	60	100
Total general	**60**	**100**
Elaborado por: Karla Sarmiento A. **Fuente: Base de datos de la tesis**		

Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Grafico N.4 Se evidencia que el 100% de los individuos incluidos en el estudio fueron diagnosticados de meniscopatía, para lo cual se les planifico y realizo una artroscopia diagnóstica y terapéutica.

Tabla 5. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio en los Grupos de Estudio.		
GRUPOS DE ESTUDIO	**Frecuencia**	**%**
A	30	50
B	30	50
Total general	**60**	**100**
Elaborado por: Karla Sarmiento A. **Fuente: Base de datos de la tesis**		



Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Gráfico N.5 Muestra la distribución de la dosis de bupivacaina, dividiendo a los individuos estudiados en dos grupos iguales para su estudio, siendo 30 los pacientes que recibieron 5mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% denominado grupo A, y 30 los pacientes que recibieron 10 mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% denominado grupo control, generando así un caso por cada control (ejemplo: si un paciente recibe 5 mg, existe un paciente que recibe 10 mg, siendo éste el caso control).

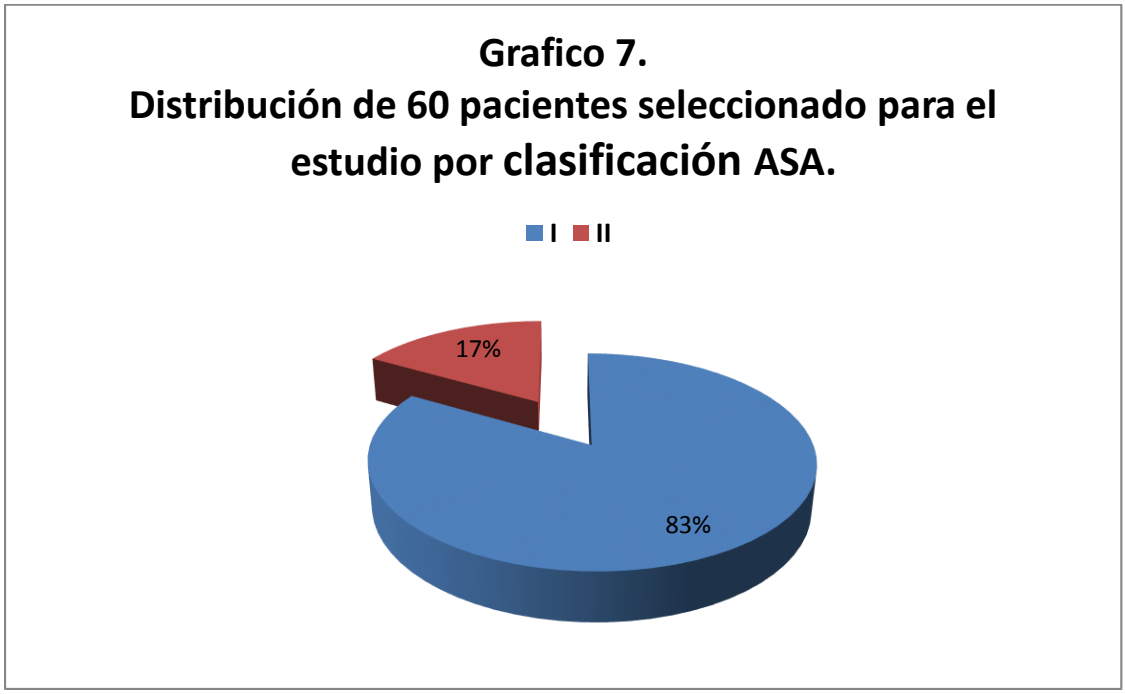
Tabla 6. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio por Dosis de Fentanilo.		
Dosis de Fentanilo (ug)	Frecuencia	**%**
25	60	100
Total general	**60**	**100**
Elaborado por: Karla Sarmiento A. **Fuente: Base de datos de la tesis**		

Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Grafico N. 6 El 100% de los individuos recibió Fentanilo como opioide asociado cuya dosis fue de 25ug.

Tabla 7. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio por clasificación ASA.		
Clasificación ASA	Frecuencia	**%**
I	50	83,3
II	10	16,7
Total general	**60**	**100**
Elaborado por: Karla Sarmiento A. **Fuente: Base de datos de la tesis**		



Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Grafico N.7 Nos presenta que de acuerdo a la clasificación de riesgo preoperatorio de la asociación Americana de Anestesiología (ASA); hay un 83% de individuos ASA I y un 17% de individuos ASA II, manteniendo los parámetros de la metodología donde se indica que se incluye a los pacientes ASA I y II.

Tabla 8. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por variables hemodinámicas iniciales		
VARIABLE	**N**	**%**
Frecuencia cardiaca Inicial		
50-59	6	10
60-69	26	43,3
70-79	18	30,0
80-90	10	16,7
Tensión Arterial Sistólica Inicial (mmHg)		
90-99	3	5
100-109	6	10
110-119	15	25
120-129	19	31,7
130-140	17	28,4
Tensión Arterial Diastólica Inicia (mmHg)		
60-69	17	28,3
70-79	25	41,7
80-90	18	30
Elaborado por: Karla Sarmiento A. Fuente: Base de datos de la tesis		

Interpretación y análisis

Con respecto a la frecuencia cardiaca inicial un 43.3% se encuentran en un rango entre 60 y 69 latidos por minuto. En general los límites extremos fueron de entre 50 hasta 90 latidos por minuto.

Con respecto a la tensión arterial sistólica inicial el 31.7% de los individuos presentaron 120mmHg, un 5% presentaron 90-99mmHg y un 28,4% presentaron 130- 140mmHg.

Con respecto a la tensión arterial diastólica inicial el 41.7% presentaron una presión arterial diastólica de 70-79 mmHg, el 28.3% presentaron de 60-69 mmHg.

Transoperatorio

Tabla 9. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por variables hemodinámicas durante el transoperatorio y comparación en los grupos de estudio.				
VARIABLE	**A**	**%**	**B**	**%**
Frecuencia cardiaca				
<60	3	10	11	36,67
>=60	27	90	19	63,33
Tensión Arterial Sistólica				
Hipotensión	1	3,33	8	26,67
Normal	29	96,67	22	73,33
Tensión Arterial Diastólica				
Hipotensión	1	3,33	6	20,00
Normal	29	96,67	24	80,00
Elaborado por: Karla Sarmiento A. Fuente: Base de datos de la tesis				

Interpretación y análisis

Se evidencia que el 90% de los pacientes del grupo A presentaron una frecuencia cardiaca en el transoperatorio mayor a 60 latidos por minuto y el 10% tuvo bradicardia. En los pacientes del grupo B el 37% presento bradicardia y el 63.33% presento una frecuencia cardiaca mayor a 60 latidos por minuto.

Se evidencia que el 3% de los pacientes del grupo A presentó hipotensión sistólica en el transoperatorio en contraste con el 27% de los pacientes del grupo B.

Se evidencia además que del grupo A el 3,33 % presentaron hipotensión diastólica en el transoperatorio y del grupo B el 20% de los pacientes.

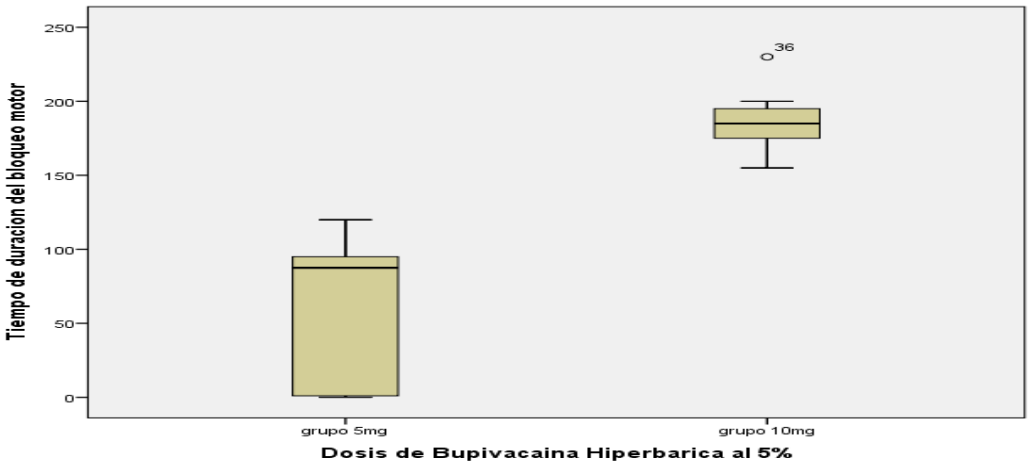
Tabla10. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por escala de bromage modificada, nivel sensitivo, escala visual análoga y comparación en los grupos de estudio.				
VARIABLE	A	%	B	%
Escala de bromage modificada				
0	13	21,67	0	0
1	17	28,33	1	1,67
2	0	0	8	13,33
3	0	0	21	35
Nivel de bloqueo Sensitivo máximo alcanzado				
T10	30	50	0	0
T8	0	0	30	50
Escala Visual Análoga				
0	30	50	30	50
Elaborado por: Karla Sarmiento A. Fuente: Base de datos de la tesis				

Interpretación y análisis

En la presente tabla se encuentra que el 21.67% de los pacientes del grupo A presentaron un bromage de 0, el 28.33% presentaron un bromage de 1. En contraste el 35% de los pacientes del grupo B presentaron un bromage de 3, el 13.33% presentaron un bromage de 2 y 1.67% presentaron un bromage de 1. En la misma tabla observamos que los pacientes del grupo A presentaron un nivel máximo de bloqueo sensitivo que llego hasta la metamera T10; y el nivel de bloqueo sensitivo alcanzado en los pacientes del grupo B llego hasta la metamera T8. Finalmente observamos en la misma tabla que de acuerdo a la escala análoga visual (EVA) la totalidad de los pacientes no presentaron dolor durante el transoperatorio y el posoperatorio.

Tabla 11. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por tiempo de duración del bloqueo motor medido por la escala modificada de Bromage y comparación entre los grupos de estudio.						
Grupos de estudio	Media	Mínimo y máximo		Límite inferior y Superior al 95% de intervalo de confianza de la media		Valor de p
A	65.03	0	120	48.84	81.22	0.0001
B	183	155	230	182.69	185	0.002
Elaborado por: Karla Sarmiento A. Fuente: Base de datos de la tesis						

Grafico 8. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio por tiempo de duración del bloqueo motor y comparación entre los grupos de estudio.



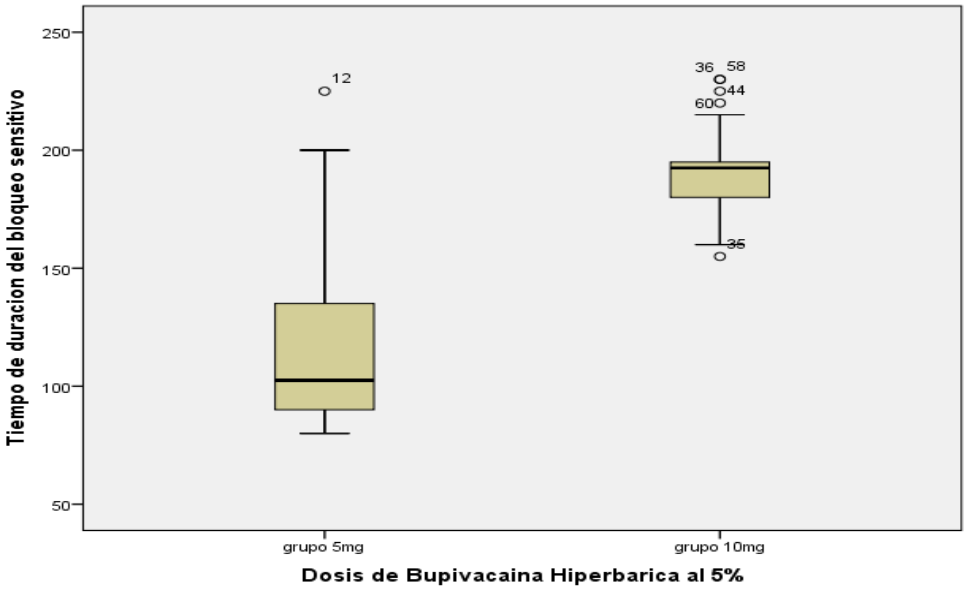
Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Se encontró que en el grupo A el promedio de tiempo de duración de bloqueo motor es de 65 minutos con un límite inferior y superior donde se incluye al 95% de la población de 48.88min a 81.22min con un valor de p de 0.001 es decir es estadísticamente significativo, por otro lado en el grupo B el promedio de tiempo de duración de bloqueo motor es de 183 minutos con un límite inferior y superior donde se incluye al 95% de la población de 182.69 minutos a 185 minutos con un valor de p de 0.002 siendo estadísticamente significativo.

Tabla 12. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por tiempo de duración del bloqueo sensitivo y comparación en los grupos de estudio.						
Grupos de estudio	Media	Mínimo y máximo		Límite inferior y Superior al 95% de intervalo de confianza de la media		Valor de p
A	121.83	80	225	106.06	137.61	0.0001
B	192.17	155	230	185.13	199.20	0.002
Elaborado por: Karla Sarmiento A. Fuente: Base de datos de la tesis						

Grafico 9. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio por tiempo de duración del bloqueo motor y comparación en los grupos de estudio.



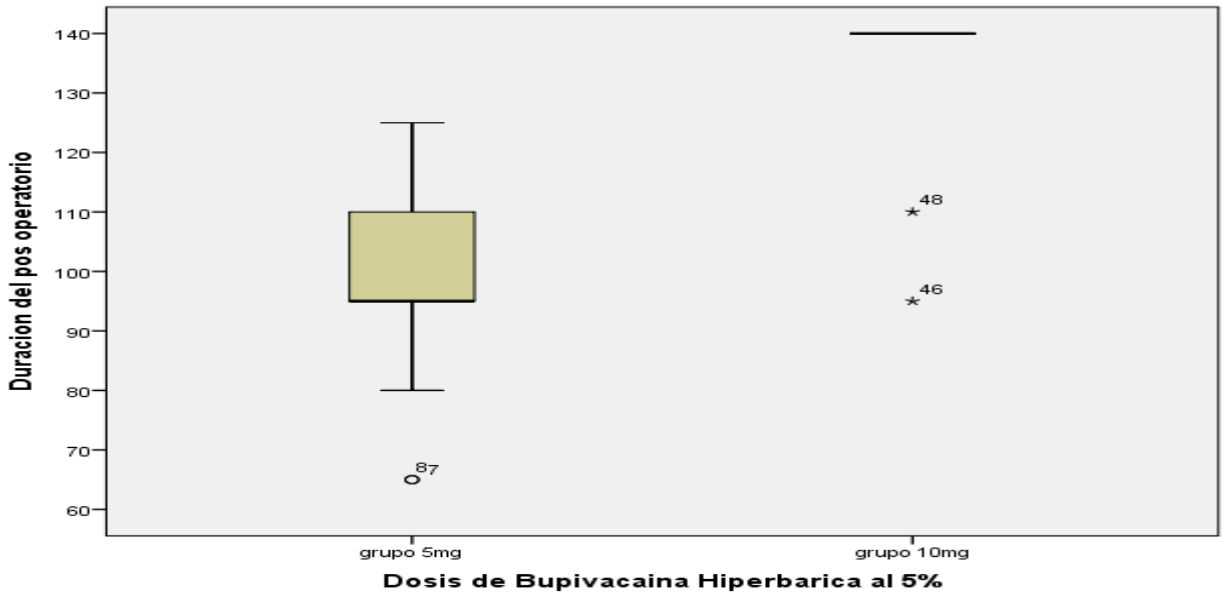
Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Se encontró que en el grupo A el promedio de tiempo de duración de bloqueo sensitivo es de 121 minutos con un límite inferior y superior donde se incluye al 95% de la población de 106.06 minutos a 137.61 minutos con un valor de p de 0.001 es decir es estadísticamente significativo, por el otro lado en el grupo B el promedio de tiempo de duración de bloqueo sensitivo es de 192.17 minutos con un límite inferior y superior donde se incluye al 95% de la población de 185.13 minutos a 199.2 minutos con un valor de p de 0.002 siendo estadísticamente significativo.

Tabla 13. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por tiempo de estadía en la SCPO y comparación en los grupos de estudio.						
Grupos de estudio	Media	Mínimo y máximo		Límite inferior y Superior al 95% de intervalo de confianza de la media		Valor de p
A	96	65	125	90,92	101,08	0.003
B	137.50	95	140	133.8	141,3	0.0001
Elaborado por: Karla Sarmiento A. Fuente: Base de datos de la tesis						

Grafico 10. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio por tiempo de estadía en la SCPO y comparación en los grupos de estudio.



Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Se encontró que en el grupo A el promedio de tiempo de estadía en la sala de cuidados posoperatorios es de 96 minutos con un límite inferior y superior donde se incluye al 95% de la población de 90.92 minutos a 101,08 minutos con un valor de p de 0.003 es decir es estadísticamente significativo, por el otro lado en el grupo B el promedio de tiempo de estadía en la sala de cuidados posoperatorios es de 137,5 minutos con un límite inferior y superior donde se incluye al 95% de la población de 133.8 minutos a 141.3 minutos con un valor de p de 0.0001 siendo estadísticamente significativo, demostrando que en el grupo de dosis mínima se reduce el tiempo de estancia en la SCPO.

Tabla 14. Distribución de 60 pacientes seleccionado para el estudio por dosis de bupivacaina hiperbárica al 0.5% y Frecuencia Cardiaca mínima del transoperatorio				
Grupos de estudio	**Frecuencia Cardiaca**		**Total**	Riesgo de bradicardia con grupo B: = 36% Riesgo de bradicardia con grupo A: = 10% RAR: 26% IC95%: 6.35% - 46.98% RRR: 72% NNT:3.84 IC95%: 2.1 - 15.7 Valor de p: 0,0146
	Bradicardia	**Normal**		
A	3	27	30	
B	11	19	30	
Total	**14**	**46**	**60**	

RAR: Reducción Absoluta del Riesgo, RRR: Reducción relativa del riego, NNT: Número necesario a Tratar
Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Se evidencia que el riesgo de bradicardia es del 36% en pacientes del grupo B y un 10% en pacientes del grupo A.

Según la reducción del riesgo absoluto (RRA) de cada 100 pacientes del grupo A se producen 26 bradicardias menos durante el transoperatorio que en el grupo B.

La reducción del riesgo relativo (RRR) muestra que el riesgo de bradicardia en el transoperatorio se reduce en un 72% en los pacientes del grupo A.

El número necesario a tratar (NNT) indica que es necesario tratar a casi 4 pacientes del grupo A para evitar que un paciente presente bradicardia.

Según el valor de p 0.0146 podemos decir que con una probabilidad mayor al 95% los hallazgos encontrados no se deben al azar, sino que se deben a la intervención del estudio.

.

Tabla 15. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio por Tensión Arterial Sistólica y comparación de los dos grupos de estudio.				
Grupos de estudio	**Tensión arterial sistólica**		**Total**	Riesgo de hipotensión sistólica con grupo B: 26.6% Riesgo de hipotensión sistólica con grupo A: 3.3% RAR: 23.3 IC95%: 6.25% - 40.41% RRR: 87.84% NNT: 4.3 IC95%: 2.5 - 16.0 Valor de p: 0,0114
	Hipotensión	**Normal**		
A	1	29	30	
B	8	22	30	
Total	**13**	**47**	**60**	

RAR: Reducción Absoluta del Riesgo, RRR: Reducción relativa del riego, NNT: Número necesario a Tratar
Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Hay un riesgo de hipotensión sistólica del 26.6% en pacientes del grupo B y un 3.3% en los del grupo A.

Según la reducción del riesgo absoluto (RRA) se puede decir que de cada 100 pacientes del grupo A se producen 23 hipotensiones sistólicas menos que en el grupo B.

La reducción del riesgo relativo (RRR) muestra que el riesgo de hipotensión sistólica en el transoperatorio se reduce en un 88% en el grupo A.

El número necesario a tratar (NNT) nos indica que es necesario tratar a 4 pacientes con una dosis de 5 mg de Bupivacaina Hiperbárica al 0.5%, para evitar que un paciente presente hipotensión sistólica durante el transoperatorio.

Según el valor de p de 0.0114 podemos decir que con una probabilidad mayor al 95% los hallazgos encontrados no se deben al azar, es decir, se deben a la intervención del estudio.

Tabla 16. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio por Tensión Arterial diastólica y comparación de los dos grupos de estudio.				
Grupos de estudio	**Tensión arterial Diastólica**		**Total**	Riesgo de hipotensión diastólica con grupo B: 20% Riesgo de hipotensión diastólica con grupo A: 3.3% RAR: 16.7% IC95%: 0.98%-32.36% RRR: 83.5% NNT: 6 IC NNT: 3.1 - 102.3 Valor de p: 0,044
	Hipotensión	Normal		
A	1	29	30	
B	6	24	30	
Total	**14**	**46**	**60**	

RAR: Reducción Absoluta del Riesgo, RRR: Reducción relativa del riego, NNT: Número necesario a Tratar
Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Se evidencia que el riesgo hipotensión diastólica es del 20% en el grupo B y un 3.3% en el grupo A.

Según la reducción del riesgo absoluto (RRA) se puede decir que de cada 100 pacientes del grupo A se producen 17 hipotensiones diastólicas menos que en el grupo B.

La reducción del riesgo relativo (RRR) muestra que el riesgo de hipotensión diastólica se reduce en un 83.5% en el grupo A.

El número necesario a tratar (NNT) indica que es necesario tratar a 6 pacientes con una dosis de 5 mg de Bupivacaina Hiperbárica al 0.5%, para evitar que un paciente presente hipotensión diastólica.

Según el valor de p de 0.044 podemos decir que con una probabilidad mayor al 95% los hallazgos encontrados no se deben al azar, es decir, se deben a la intervención del estudio.

Tabla 17. Distribución de 60 pacientes seleccionados para el estudio por tiempo de estancia en la sala de cuidados pos operatorios y los grupos de estudio.				
Grupos de estudio	**Tiempo de estancia en la sala de cuidados pos operatorios**		**Total**	**Riesgo de alargamiento de la estancia en (SCPO) con grupo B: 96.66%** **Riesgo de alargamiento de la estancia en (SCPO) con grupo A: 3%** **RAR:66.67% IC95%:49.05%- 84.28%** **RRR: 0.6896= 68.96%** **Valor de p: 0.000001**
	>95min	**<= 95 min**		
A	9	21	30	
B	29	1	30	
Total	**38**	**22**	**60**	

RAR: Reducción Absoluta del Riesgo, RRR: Reducción relativa del riego, NNT: Número necesario a Tratar
Elaborado por: Karla Sarmiento A.
Fuente: Base de datos de la tesis

Interpretación y análisis

Se encontró que el riesgo del tiempo de estancia en la sala de cuidados posoperatorios se prolongue es del 96.66% en el grupo B y un 3.33 % en el grupo A.

Según la reducción del riesgo absoluto (RRA) se puede decir que de cada 100 pacientes del grupo A, 67 tuvieron una estancia menor a 95 minutos en la SCPO que en el grupo B.

La reducción del riesgo relativo (RRR) muestra que el tiempo de estancia en la SCPO se reduce en un 69%en el grupo A.

Según el valor de p de 0.000001 podemos decir que con una probabilidad mayor al 95% que los hallazgos encontrados no se deben al azar, es decir, se deben a la intervención del estudio.

h. DISCUSIÓN.

El presente es un estudio clínico prospectivo simple ciego que compara el comportamiento de 60 pacientes que recibieron anestesia raquídea con bupivacaina hiperbárica al 0.5%, distribuidos en dos grupos por la dosis de la misma: el grupo control que manejó la dosis utilizada por la mayoría de los anestesiólogos en nuestro medio y que es citada en estudios como Anaesth Can J, Salgueiro Carlos 2006 como dosis convencional, esta dosis es de 10mg la cual fue administrada a 30 pacientes denominándolos como grupo B, y el grupo de dosis baja considerada como dosis mínima en estudios como el de Can J Anaesth Dic 2012, Salgueiro Carlos 2006, Vaula Liliana 2011, esta dosis es de 5mg la cual es administrada a 30 pacientes denominándolos como grupo A; a los dos grupos se administró fentanil en dosis de 25ug como agente opioide elegido, el cual nos permite disminuir las dosis de anestésico local potenciando el bloqueo sensitivo.

Los 60 pacientes se encuentran entre los 18 y 65 años, diagnosticados de meniscopatía y programados para artroscopia, 44 son varones, y 16 son mujeres, 50 pacientes son ASA I y 10 pacientes ASA II.

La frecuencia cardiaca inicial de los individuos estudiados, en su mayoría se encuentran entre 60 y 69 latidos por minuto. La tensión arterial sistólica inicial se encontró un rango entre 90 mmHg y 140 mmHg, la tensión arterial diastólica inicial se encontró en un rango de 60mmHg y 90 mmHg. Estos valores de constantes hemodinámicas iniciales se hallan dentro de parámetros aceptables para iniciar con un procedimiento anestésico y quirúrgico planificado. En el transoperatorio y luego de la punción lumbar se manejaron las constantes hemodinámicas de la siguiente manera:

El 10% de los pacientes del grupo A presentaron bradicardia durante el transoperatorio, en el grupo B el 37%. El 3% de los pacientes del grupo A presentó hipotensión sistólica en el transoperatorio y en el grupo B el 27%. En el grupo A el 3,33 % presentaron hipotensión diastólica y en el grupo B el 20%.

Con respecto al impacto hemodinámico observado en los dos grupos, los resultados son acordes a los datos ya existentes en los trabajos expuestos por Salgueiro Carlos, Anaesth Can J, los cuales mantienen que con dosis convencionales se producen variaciones hemodinámicas y que con las dosis baja la presión y la frecuencia cardiaca se mantuvieron estables.

En el trabajo presentado por Salgueiro Carlos también se constata que la recuperación de la actividad motora en los paciente que recibieron dosis bajas tuvieron una recuperación temprana que se coteja con nuestro trabajo en donde los pacientes que recibieron dosis bajas solo llegaron a presentar un Bromage de 1 o incluso algunos no presentaron bloqueo motor lo que incomodo al cirujano en cierto momento debido al movimiento de la pierna durante el procedimiento, es notable recalcar que al haber una temprana recuperación del bloqueo motor se puede permitir una deambulación precoz proporcionando así una técnica adecuada para la cirugía ambulatoria.

En nuestro estudio el nivel de bloqueo sensitivo alcanzado muestra una significativa diferencia entre los dos grupos durante toda la evaluación, con un nivel metamérico bloqueado más alto en el grupo B que llega a T8 y en el grupo A que llega a T10. Es necesario recalcar que durante todo este tiempo el nivel de bloqueo sensitivo mantuvo un nivel metamérico superior o igual a T10 en ambos grupos que es un nivel satisfactorio para la cirugía de miembro inferior. De acuerdo a la escala visual análoga (EVA) la totalidad de los pacientes no presentaron dolor durante el transoperatorio y el posoperatorio. Según el estudio de Fortin de Pineda Mana, la bupivacaina hiperbárica al 0.5% proporciona efectiva analgesia quirúrgica de larga duración, estabilidad cardiovascular con poca probabilidad de producir toxicidad sistémica, esto se evidencia en el presente estudio donde no hubo dolor en ninguno de los dos grupos, ni se presentaron reacciones adversas o efectos de toxicidad.

Se realizó el cruce de variable y analizando los resultados se obtuvo lo siguiente:

En lo que respecta a la presencia o no de **bradicardias**: Según la reducción del riesgo absoluto (RRA) se reduce en un 26% las bradicardias utilizando una dosis de 5mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% (**IC RAR: 6.35%- 46.98%).**

Según la reducción del riesgo relativo (RRR) nos muestra que el riesgo de bradicardia con una dosis de 5mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% en el transoperatorio se reduce en un 72%.

Según el número necesario a tratar (NNT) es necesario tratar a 4 pacientes con una dosis de 5 mg de Bupivacaina Hiperbárica al 0.5% para evitar que un paciente presente bradicardia durante el transoperatorio (**ICNNT: 2.1-15.7)**.

El valor de p encontrado fue 0.0146 con esto podemos decir que no se deben al azar, sino que se debe a la intervención del estudio.

En lo que respecta a la presencia o no de **hipotensión arterial sistólica**: Según la RRA se puede decir que con una dosis de 5mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% se reducen un 23% las hipotensiones sistólicas**(IC RAR: 6.25%-40.41%).**

Según la RRR nos muestra que el riesgo de hipotensión sistólica en el transoperatorio se reduce en un 88% con una dosis de 5 mg de Bupivacaina Hiperbárica al 0.5%.

Según el NNT es necesario tratar a 4 pacientes con una dosis de 5 mg de Bupivacaina Hiperbárica al 0.5%, para evitar que un paciente presente hipotensión sistólica durante el transoperatorio **IC NNT: 2.5-16.0).**

Se encontró un valor de p de 0.0114, es decir, se deben a la intervención del estudio.

En lo que respecta a la presencia o no de **hipotensión arterial diastólica:** Según la RRA se puede decir que se produce 17% menos hipotensiones diastólica con una dosis de 5mg de Bupivacaina Hiperbárica al 0.5%, durante el transoperatorio, (**IC RAR: 0.98% - 32.36%).**

La RRR nos muestra que el riesgo de hipotensión diastólica en el transoperatorio se reduce en un 83.5% con una dosis de 5 mg.

El NNT nos indica que es necesario tratar a 6 pacientes con una dosis de 5 mg de Bupivacaina Hiperbárica al 0.5%, para evitar que un paciente presente hipotensión diastólica durante el transoperatorio (**IC NNT: 3.1 - 102.3).**

Según el valor de p de 0.044 podemos decir el efecto encontrado se debe a la intervención del estudio y no al azar.

h. CONCLUSIONES.

Concluido el proceso investigativo, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se concluye que en los parámetros hemodinámicos de frecuencia cardiaca y tensión arterial hay una diferencia significativa al momento de utilizar una dosis de 5 mg comparada con una de 10mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% disminuyendo el riesgo de bradicardia y de hipotensión en el grupo de bajas dosis que cuando se utiliza una dosis habitual.
- Se concluye que el tiempo de duración del bloqueo motor se redujo considerablemente en el grupo A en donde el bloqueo no llego a 3 según la escala de Bromage modificada en ninguno de los pacientes, y en el grupo B el bloqueo motor su duración fue mayor siendo que casi el 100% de los pacientes presentaron un bloqueo motor de 3 según la escala de Bromage.
- En nuestro estudio el nivel de bloqueo sensitivo alcanzado muestra una significativa diferencia entre los dos grupos durante toda la evaluación, con un nivel metamérico bloqueado más alto en el grupo control que llega a T8 y en el grupo de dosis bajas llega a T10, nivel metamérico satisfactorio para la cirugía de miembro inferior.
- De acuerdo a la escala visual análoga (EVA) la totalidad de los pacientes no presentaron dolor durante el transoperatorio y el posoperatorio.
- No se presentaron reacciones adversas después de la aplicación de la anestesia en los grupos de estudios.
- Se redujo el tiempo de estancia en la sala de cuidados posoperatorios en el grupo de dosis bajas en un 67%.
- El empleo de dosis bajas de bupivacaina hiperbárica al 0.5 % con adición del opioide es una buena alternativa que permite obtener una analgesia quirúrgica satisfactoria, con recuperación motora rápida y con buena estabilidad hemodinámica.

i. RECOMENDACIONES

Elaborada las conclusiones que es el resultado del proceso investigativo, se llegó a las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda utilizar dosis bajas debido a que existe mayor estabilidad hemodinámica lo que nos proporciona una mejor seguridad en el procedimiento.

- Se recomienda utilizar dosis bajas en procedimientos quirúrgicos ambulatorios ya que la recuperación del bloqueo motor es más temprana lo que facilitaría una deambulación precoz y se daría el alta a casa del paciente de manera rápida y segura.

- Se recomienda utilizar para cirugías de miembro inferior ya que el nivel metamerico es satisfactorio para el procedimiento quirúrgico con dosis baja.

- Se recomienda utilizar a la bupivacaina por que permite una excelente analgesia.

- Se recomienda utilizar dosis baja para que exista una evacuación temprana de la sala de cuidados posoperatorios.

i. Bibliografía

Garduño-Juárez, M. (2012). Toxicidad por anestésicos locales. *REv Mexicana de Anestesiologia* , s78-s82.

Morgan, E. (2007). *Anestesiología clínica, .* Mexico: El Manual Moderno.

PICO, J. N. (2011). *ASPECTOS FARMACOCINÉTICOS Y FARMACODINÁMICOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE BUPIVACAÍNA Y ROPIVACAÍNA EN EL PLEXO LUMBAR Y NERVIO CIÁTICO EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMÁTICA.* Valencia : Universidad de Valencia .

Salgueiro, C., Moreno, M., Arthagnan, C., Peleritti, H., & Rempel, J. (2007). Bajas dosis de bupivacaina asociadas a fentanilo en anestesia espinal. *Revista Argentina de Anestesiología*, 401-408.

Awad , I., Cheung, J., & Al-Allaq, Y. (Marzo 2013). Low-dose spinal bupivacaine for total knee arthroplasty facilitates recovery room discharge: a randomized controlled trial. *Canadian Journal of Anesthesia*, Volume 60, Issue 3, pp 259-265.

Basora, M., & Colomina , M. (2011). *Anestesia en cirugía ortopédica y en traumatología.* Madrid: Medica Panamericana.

Brunton, L., Lazo, J., & Parker , K. (2010). *Las Bases Farmacológicas de la Terapéuticas 11ma edición.* Mexico: McGraw Hill interamericana.

Canale , S. (2004). *Campbell Cirugia Ortopedica 10ma Edicion .* España : Elsevier.

Fernandez, P. (2010). *Farmacología básica y clínica de Velázquez 18 ava edición.* Mexico: Editorial medica Panamericana.

Fitzgerald, R. (2004). *Ortopedia Tomo 1.* Buenos Aires Argentina : Medica Panamericana .

Fortín de Pineda, M. G., & Mejía, A. M. (1989). Anestesia Espinal con Bupivacaina al 0.5% Hiperbarica. *REVISTA MEDICA HONDURENA*, VOL. 57, pp. 169-176.

Hadzic, A. (2010). *Tratado de Anestesia Regional y manejo del dolor agudo.* México: McGraw-Hill companies.

Herrera , O., Rodrigrez, J., & Espinoza , A. (2008). *Anestesiología Clinica Tercera Edición .* Chile: Editorial Meiterraneo.

Hurford, W. E., & Bailin, M. T. (2005). *Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital.* Massachusetts: Lippincott Williams and Wilkins.

Imbelloni, L. (2010). bupivacaina la 0.15% hipobárica vs lidocaína al 0.6% hipobárica para raquianestesia posterior en cirugía ano rectal ambulatoria. *Rev brasileña de anestesiología*.

McGinty , J. (2006). *Artroscopia Quirurgica.* Madrid España: Marban Libros .

Miller, R. (2010). *Miller Anestesia.* España: Elsevier.

Ojeda González, J. J., Cabo de Villa, E. D., Machado Consuegra, A. M., Toledo Torres, J., & Hernández, C. (2003). Utilización de la bupivacaina como agente anestésico en la artroscopia de rodilla. *Rev electrónica de las ciencias medicas MEDISUR*, 41-46.

Vaula, L., Elena, G., Bravoluna, M., & Bonchini, H. (Septimebre 2011). Anestesia espinal: influencia de la lateralización del paciente en la duración y la calidad del bloqueo. *Federacion Argentina de Asociaciones, Anestesia, Analgesia y reanimación*, Vol 69, pp: 41-54.

j.ANEXOS.

Anexo 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
EDAD	Número de años cumplidos a la fecha	Tiempo	años	18-**65**
SEXO	División del género humano en dos grupos, basada en las condiciones genéticas y biológicas	------	presencia	Masculino Femenino
PESO	La fuerza que ejerce la gravedad sobre la masa de un cuerpo determinado	Fuerza	Kilogramos	50-80
ASA	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el Riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.		PRESENCIA	ASA I ASA II
DOSIS DE BUPIVACAINA HIPERBÁRICA AL 0.5%	Cantidad de bupivacaina administrada a cada paciente	Dosis	mg	5mg 10mg
TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA	Es una medida de la fuerza aplicada a las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea sangre a través del cuerpo. Corresponde al primer ruido de korotkoff	PRESIÓN	mmHg	0-200

TENSIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA	Es una medida de la fuerza aplicada a las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea sangre a través del cuerpo. Corresponde a la fase final de korotkoff	PRESIÓN	mmHg	0-120
FRECUENCIA CARDIACA	Es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo	PULSACIONES	PULSACIONES /MIN	60-100
ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA	Escala utilizada para valorar el bloqueo motor durante la anestesia raquídea		PRESENCIA	0 1 2 3
BLOQUEO SENSITIVO	NIVEL DE SENSACIÓN DOLOROSA EN EL PACIENTE		DERMATOMO	T8 T9 T10 T11 T12 L1 L2
ESCALA VISUAL ANÁLOGA	Escala que mide el nivel de intensidad del dolor, traslada la sensación subjetiva que siente el paciente, a números o palabras, que proporcionan una descripción más objetiva	Cantidad	Nivel	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ANEXO 2

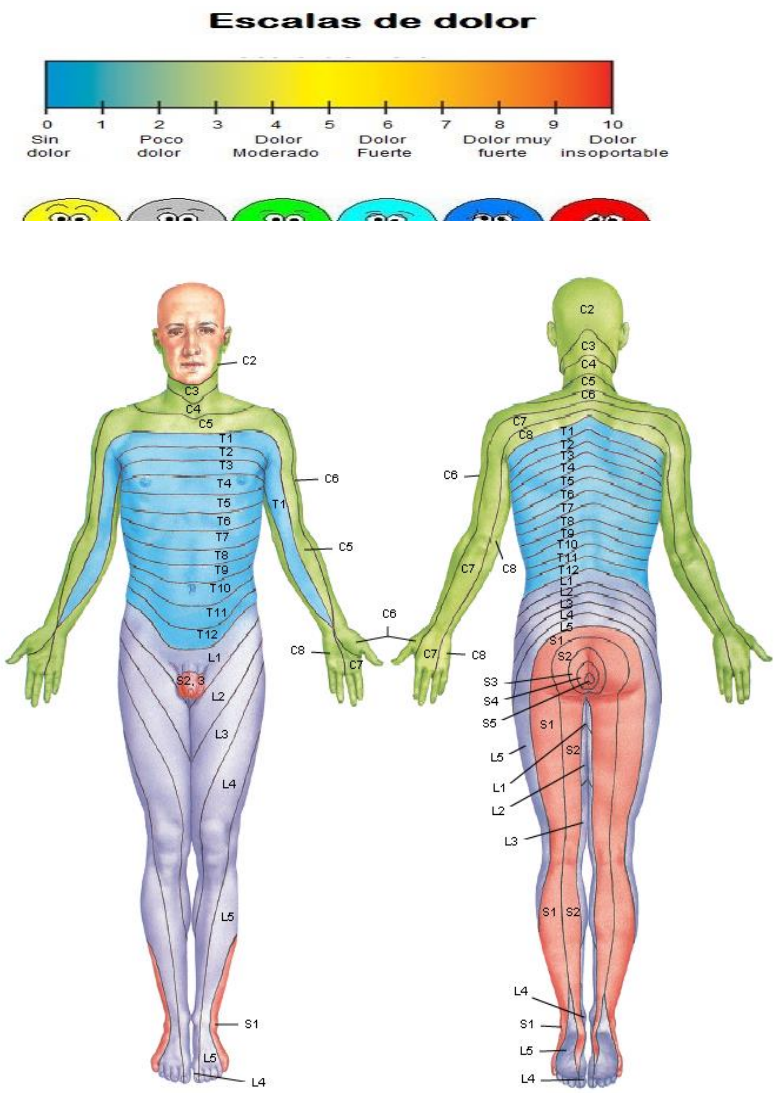
HOJA DE REGISTRO ANESTÉSICO

ANEXO 3

ESCALA DE ASA

Clase I	Paciente saludable no sometido a cirugía electiva
Clase II	Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de la intervención.
Clase III	Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. Por ejemplo: cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus no compensada acompañada de alteraciones orgánicas vasculares sistémicas (micro y macroangiopatía diabética), insuficiencia respiratoria de moderada a severa, angor pectoris, infarto al miocardio antiguo, etc.
Clase IV	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía. Por ejemplo: insuficiencias cardiaca, respiratoria y renal severas (descompensadas), angina persistente, miocarditis activa, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc.
Clase V	Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico. Por ejemplo: ruptura de aneurisma aórtico con choque hipovolémico severo, traumatismo craneoencefálico con edema cerebral severo, embolismo pulmonar masivo, etc. La mayoría de estos pacientes requieren la cirugía como médida heroica con anestesia muy superficial.

ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA



- GRADO 0: Ausencia de bloqueo motor.
- GRADO I: Posibilidad de flexionar las piernas.
- GRADO II: Imposibilidad de flexionar las piernas con capacidad de mover los pies.
- GRADO III: Imposibilidad de realizar cualquier movimiento.