

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



TRABAJO DE GRADO

**EFFECTIVIDAD DE LA BUPIVACAÍNA AL 0.5% MAS
CLORHIDRATO DE MEPERIDINA VS. BUPIVACAÍNA AL 0.5% EN
ANESTESIA RAQUÍDEA, PARA ESTERILIZACIÓN QUIRÚRGICA EN
EL HOSPITAL NACIONAL SAN PEDRO, USULUTÁN DE MAYO A
JULIO DE 2014.**

PRESENTADO POR:

**ANA BEATRIZ HERNANDEZ RIVERA
KENNY GABRIELA HENRIQUEZ DE ROSA
BESSY PATRICIA SOLORZANO PEREZ**

**PREVIO A OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

DOCENTE DIRECTORA:

LICENCIADA ANA CAROLINA CRUZ BARAHONA

CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, NOVIEMBRE DE 2014

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

**INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO
RECTOR**

**MAESTRA ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO
VICERRECTORA ACADEMICA**

**MAESTRO OSCAR RENE NAVARRETE
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**DOCTORA ANA LETICIA ZVALETA DE AMAYA
SECRETARIA GENERAL**

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

MAESTRO CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ
DECANO

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DIAZ
VICE-DECANO

MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNANDEZ
SECRETARIO

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRIOS CASTILLO
DIRECTORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

AUTORIDADES

**DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY
JEFE DE DEPARTAMENTO**

**MAESTRA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRAN
COORDINADORA DE LA CARRERA ANESTESIOLOGIA E
INHALOTERAPIA**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA
COORDINADOR GENERAL DE LOS PROCESOS DE GRADUACION DE
LA CARRERA ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

TRIBUNAL CALIFICADOR

LICENCIADA ANA CAROLINA CRUZ BARAHONA
DOCENTE ASESOR

MAESTRA ZOILA ESPERENZA SOMOZA DE BELTRAN
TRIBUNAL CALIFICADOR

DOCTORA ISABEL TATIANA MARIA ORELLANA DE REVELO
TRIBUNAL CALIFICADOR

AGRADECIMIENTOS

El grupo de investigación del tema “Efectividad de la bupivacaína al 0.5% mas clorhidrato de meperidina versus bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea, para esterilización quirúrgica, en el Hospital San Pedro, Usulután de mayo a julio 2014”; damos los siguientes agradecimientos:

A **Dios todopoderoso**, por brindarnos la vida, sabiduría, perseverancia, valor y por guiar nuestros pasos y llegar a la meta trazada, hemos tenido fe y El nos ha recompensado.

Al **Hospital Nacional San Pedro, Usulután**, por abrirnos las puertas del departamento de anestesiología, confiar en nosotras y brindarnos los materiales necesarios para la ejecución de la investigación en estudio.

A la **Doctora Nancy Figeac y el Licenciado Ricardo Urias**, por su tiempo y colaboración, darnos su apoyo, dirección y compartir sus conocimientos con nosotras.

A la **Docente directora Licenciada Ana Carolina Cruz Barahona**, por ser nuestra guía en la elaboración de esta investigación, por su paciencia, su esmero y dedicación. Gracias por enseñarnos paso a paso el sendero que nos llevo hasta este triunfo.

Al **Maestro Jorge Pastor Fuentes Cabrera**, por ser una pieza fundamental en nuestra enseñanza, ser nuestro maestro y guía en los momentos más difíciles de nuestra carrera, gracias por su paciencia.

Al **Ingeniero Ismael Guevara** por su tiempo y colaboración en construir los análisis estadísticos y procesar la información recolectada.

Beatriz, Kenny, Bessy.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por guiarme, acompañarme, brindarme sabiduría y entendimiento para culminar mi carrera.

A mi Abuelita Teresa Trejo, por sus consejos y cariño durante toda mi vida.

David mi primo mi mayor inspiración, a él dedico mi mayor logro, el me ha demostrado, que a pesar de todas las adversidades que la vida presenta, se puede ser feliz con lo que se posee.

A mis Padres Leo Rivera y Caterly de Rivera, por su amor y cariño, por haberme enseñado el camino que debía de seguir durante mi vida, a ellos dedico este logro, porque sin ellos, todo sería distinto.

A Magaly Rivera y Julio Hernández, mis papas, a ellos que me dieron la vida y enseñaron a dar mis primeros pasos.

A mi Tia Mary por su cariño, preocupación y llamadas cuando no estaba en casa.

A mi hermano Antonio Rivera, el cual siempre demostró su apoyo incondicional, de las maneras más chistosas e inesperadas.

A mi Novio Mario Alexander Gómez, por su amor y apoyo incondicional durante todos mis años de estudio, por siempre motivarme a seguir adelante, y dar mi máximo esfuerzo cuando pensaba que no podía más.

A la familia Blanco-Duron, especialmente a niña Tere y don Miguel, por haber abierto las puertas de su hogar durante mis años de estudios, ellos hicieron que mi estadía en una nueva ciudad llena de nuevos retos fuera más cómoda.

A mis mejores amigos Ilsa, Orsi, Saul y Manuel, por siempre motivar a dar lo mejor de mí, ellos demuestran que la amistad mantiene que a pesar de la distancia y el tiempo.

A mis compañeras de tesis Bessy y Kenny, con las cuales culminaré unos de los mayores logros de mi vida, a ellas por dar su mayor esfuerzo y superar junto a mí todos esos obstáculos que aparecieron en el camino.

A todos aquellos que no confiaron en mí, y en mi capacidad para lograr este sueño.

Ana Beatriz Hernández Rivera

DEDICATORIA

Dedicado a la niña que se sentaba en las piernas de su abuela a soñar lo que sería al ser grande....

Dedico los esfuerzos de todos estos años y sus frutos a Dios todopoderoso quien jamás me dejó rendirme, a mi madre Angélica María Jovel quien supo desempeñar el papel de madre y padre siendo mi ejemplo a seguir, porque sacrifique muchas cosas para poder darme la oportunidad de superarme académicamente, me apoyó en los momentos duros, en mis desvelos y celebro conmigo cada alegría, con cariño especial a mi abuela Esperanza Araujo quien ha sido mi inspiración, con sus palabras sabias me alentó a conseguir las metas planteadas.

Dedicado también a mi flaca, quien ha sido siempre mi mejor amiga, dándome su amor incondicional.

Con mucho amor para ti Cristian Jonatán Rosa, por acompañarme en los últimos cuatro años, por creer en mí y confiar en mis capacidades, dedico este triunfo que también es tuyo fruto de nuestros esfuerzos.

A mis compañeras de tesis por depositar su confianza en mí, dedico esta victoria a nosotras, porque sacrificamos tiempo, pusimos empeño y amor a la realización de este trabajo y ahora podemos disfrutar sus frutos.

Kenny Gabriela Henríquez de Rosa

DEDICATORIA.

Cuanto camino he recorrido para ver realizado uno de mis sueños, la perseverancia, la lucha y la superación nunca dejara de ser mi objetivo en la vida.

Dios, nunca me dejaste desamparada y eres El principal a quien dedico este logro, me diste la fortaleza y la luz interna para seguir mi camino, te pido nunca abandones mi andar.

Mamá y Papá, sus esfuerzos no fueron en vano, me han enseñado tanto en esta vida y lo más importante me enseñaron que el esfuerzo da frutos, este triunfo no es solo mío, es nuestro, los amo Vicente y Sonia.

Marlon, siempre cumpliste tu papel de hermano protector, me cuidas y me apoyas tanto y se que te alegras por este paso que he dado.

Marlito y Jadiel, mis angelitos ustedes llegaron a mi vida para darle un nuevo significado, también dedico este triunfo a ustedes y prometo apoyarlos en sus metas.

Mi Julio, el amor que llego a mi vida, gracias por tu apoyo, tus consejos y enseñanzas, eres mi fortaleza en momentos importantes, se que te alegras con mi logro.

Familia Solorzano y Perez, mi familia, se que se enorgullecen con este logro, y especialmente mis abuelos, Etelvina, Clemente y Sebastian que seran testigos de mi felicidad, abuela Emelina te fuiste antes pero me quedo tu gran ejemplo de fortaleza.

A mi sueño de ser madre, dedico este triunfo para poder darles a mis hijos un ejemplo de perseverancia y decir que las metas pueden alcanzarse.

Este logro no hubiera sido posible sin ustedes Kenny y Ana, nuestras noches de estudio, desvelo y trabajo dieron resultados, han sido más que compañeras de tesis, son mis amigas y les deseo muchos éxitos a ambas.

Los amigos y amigas que a lo largo de la vida me han acompañado y las personas que me conocen y se alegran con mi triunfo, y a usted que lee estas palabras.

Gracias a todos...

Bessy Patricia Solorzano Perez.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	xvii
RESUMEN	xix
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.1 Antecedentes del Problema Objeto de Estudio	20
1.2 Enunciado del Problema	23
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	24
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	26
3.1 Objetivo General:	26
3.2 Objetivos Específicos:	26
4. MARCO TEORICO	27
4.1 Anestesia Raquídea	27
4.1.1 Anatomía de la Columna Vértebral	27
4.1.2 Fisiología de la Columna Vertebral	31
4.1.3 Técnica de Anestesia Raquídea	32
4.1.4 Efectos Adversos	40
4.2 Anestésicos Locales	42
4.2.1 Bupivacaína	47
4.3 Opioides	50
4.3.1 Meperidina	54
4.4 Cirugía Ginecológica	56
4.4.1 Esterilización Quirúrgica.	56
4.5 Definición de Términos Básicos	59
4.5.1 Términos Básicos	59
4.5.2 Siglas	62
4.5.3 Abreviaturas	63
5. SISTEMA DE HIPÓTESIS	65
5.1 Hipótesis de Trabajo	65
5.2 Operacionalización de las Hipótesis en Variables	66
6. DISEÑO METODOLOGICO	67
6.1 Tipo de Investigación	67
6.2 Universo o Población	67
6.2.1 Criterios de Inclusión	67
6.2.2 Criterios de Exclusión	67
6.3 Tipo de Muestreo	68

6.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	69
6.4.1 Técnicas	69
6.4.2 Instrumentos	69
6.5 Equipo, y Materiales.....	69
6.5.1 Equipo.....	69
6.5.2 Materiales	70
6.6 Procedimiento	70
7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	74
7.1 Edad, Peso y Estatura.....	75
7.2 Bloqueo Motor	76
7.3 Bloqueo Sensitivo.....	77
7.4 Presión Arterial.....	78
7.4.1 Presión Arterial Sistólica Preoperatoria y Transoperatoria	78
7.4.2 Presión Arterial Diastólica Preoperatoria y Transoperatoria. ..	82
7.4.3 Presión Arterial Media Preoperatoria y Transoperatoria	86
7.5 Frecuencia Cardíaca	90
7.5.1 Frecuencia Cardíaca Preoperatoria y Transoperatoria	90
7.6 Frecuencia Respiratoria	94
7.6.1 Frecuencia Respiratoria Preoperatoria y Transoperatoria.	94
7.7 Saturación Parcial de Oxígeno	98
7.7.1 Saturación Parcial de Oxígeno Preoperatoria y Transoperatoria	98
7.8 Temperatura Corporal	101
7.8.1 Temperatura Corporal Preoperatoria y Transoperatoria.	101
7.9 Efectos Adversos.....	104
7.10 Bloqueo Motor Postoperatorio	105
7.11 Analgesia Postoperatoria	106
7.12 Discusión.....	107
CONCLUSIONES.	111
RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	114
ANEXOS	119

LISTA DE TABLAS

Pag.

Tabla 1. Resultados de las condiciones generales de los pacientes aplicando test de T-Student.....	75
Tabla 2. Resultados de bloqueo motor aplicando prueba U Mann-Whitney.	76
Tabla 3. Resultados del bloqueo sensitivo aplicando prueba U Mann-Whitney.	77
Tabla 4. Resultados de la presión arterial sistólica, preoperatoria y transoperatoria aplicando test de T- Student.....	78
Tabla 5. Resultados presión arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney	79
Tabla 6: Resultados de la presión arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria con el tratamiento Bupivacaína al 0.5% aplicando test ANOVA y prueba Duncan	80
Tabla 7. Resultados de la presión arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test ANOVA y prueba Duncan.....	81
Tabla 8. Resultados de la presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria aplicando test de T-Student.....	82
Tabla 9. Resultados de la presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.	83
Tabla 10. Resultados de la presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando el test de ANOVA y prueba Duncan.....	84
Tabla 11. Resultados de la presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test ANOVA y prueba Duncan.....	85
Tabla 12. Resultados de la presión arterial media preoperatoria y postoperatoria aplicando test de T-Student.....	86

Tabla 13. Resultados de la presión arterial media preoperatoria y postoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.....	87
Tabla 14. Resultados de la presión arterial media preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.....	88
Tabla 15. Resultados de la presión arterial media preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.....	89
Tabla 16. Resultados de la frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.	90
Tabla 17. Resultados de la frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria aplicando test de T-Student.....	91
Tabla 18. Resultados de la frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando test de ANOVA y prueba de Duncan.....	92
Tabla 19. Resultados de la frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.....	93
Tabla 20. Resultados de la frecuencia respiratoria transoperatoria y postoperatoria aplicando el test de T-Student.....	94
Tabla 21. Resultados de la frecuencia respiratoria transoperatoria y postoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.....	95
Tabla 22. Resultados de la frecuencia Respiratoria preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.....	96
Tabla 23. Resultados de la frecuencia Respiratoria preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.....	97
Tabla 24. Resultados de la saturación parcial de oxigeno preoperatoria y transoperatoria aplicando test de T-Student.....	98
Tabla 25. Resultados de la saturación parcial de oxigeno preoperatoria y transoperatoria (%) en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando el test de ANOVA y prueba Duncan.....	99

Tabla 26. Resultados de la saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína 0.5% mas Meperidina aplicando el test ANOVA y prueba Duncan.....	100
Tabla 27. Resultados de la temperatura corporal preoperatoria y postoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.....	101
Tabla 28. Resultados de la temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando el test de ANOVA y prueba Duncan.....	102
Tabla 29. Resultados de la temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.....	103
Tabla 30. Resultados de los efectos adversos transoperatorios aplicando test de U Mann-Whitney.....	104
Tabla 31. Resultados del bloqueo motor postoperatorio aplicando test de U-Mann-Whitney.	105
Tabla 32. Resultados de la analgesia postoperatoria mediante la escala análoga-visual del dolor postoperatorio aplicando test U-Mann-Whitney.....	106
Tabla 33. Resultados de la comparación de los tratamientos Bupivacaína al 0.5% y Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina.	110

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo 1. Cronograma de actividades generales.....	119
Anexo 2. Cronograma de actividades específicas.....	120
Anexo 3. Columna vértebral de un adulto y sus curvaturas normales.....	121
Anexo 4. Vista posterosuperior de una vértebra lumbar.	122
Anexo 5. Composición y característica del líquido cefalorraquídeo.	123
Anexo 6. Escala de Bromage.....	124
Anexo 7. Escala análoga visual del dolor.....	125
Anexo 8. Clasificación de los subtipos de receptores opioides y sus acciones.	126
Anexo 9 Certificado de Consentimiento Informado	127
Anexo 10 Tabla de Números Aleatorios.....	128
Anexo 11. Guía de Observación	129
Anexo 12. Datos generales de los pacientes en estudio.....	135
Anexo 13. Presión Arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria.....	136
Anexo 14. Presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria	137
Anexo 15 Presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria	138
Anexo 16. Frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria.....	139
Anexo 18. Frecuencia respiratoria preoperatoria y transoperatoria.....	140
Anexo 19. Saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria.....	141
Anexo 20. Temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria.....	142
Anexo 21. Bloqueo motor.....	143

Anexo 22. Bloqueo sensitivo	144
Anexo 23. Efectos adversos transoperatorios	145
Anexo 24. Bloqueo motor postoperatorio	146
Anexo 25. Dolor postoperatorio.....	147

INTRODUCCION

En la anestesiología una de las técnicas más usadas, efectivas y seguras es la anestesia raquídea, por estos beneficios, es utilizada en cirugías ginecológicas, especialmente en las esterilizaciones quirúrgicas, la cual en la actualidad es la cirugía más común realizada en mujeres en edad reproductiva, como medio de planificación familiar¹.

El anestésico local más utilizado en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután, para realizar la técnica de anestesia raquídea, es la Bupivacaína al 0.5%, la cual proporciona un bloqueo motor y sensitivo que permite al cirujano realizar el procedimiento sin mayores complicaciones, estableciendo un margen de comodidad para él y para la paciente*.

Entre los fármacos que se pueden adicionar a los anestésicos locales está el grupo opioide, los cuales aplicados de forma intrarraquídea, proporcionan una analgesia postoperatoria prolongada y disminuye la dosis del anestésico local y los posibles efectos tóxicos de este².

En la investigación que se presenta, se utilizará Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina y así comparar la efectividad que posee frente al uso de Bupivacaína al 0.5%, en anestesia raquídea en pacientes que son sometidas a Esterilización Quirúrgica en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután.

Este estudio está estructurado de la siguiente manera:

Lo primero que se planteó fue la problemática del estudio, para lo cual se investigaron antecedentes en los que se hayan utilizado la combinación de Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina, teniendo así, una sustentación teórica de la efectividad que puede brindar esta combinación, haciendo un enunciado de dicha situación.

A continuación se justificó sobre la importancia que posee este trabajo de investigación y las proyecciones que los resultados pueden tener a futuro, tanto para el desarrollo de los profesionales en anestesiología y afines, así como para las pacientes.

Se continuó con la elaboración del objetivo general y los objetivos específicos que se pretenden alcanzar en la realización de este estudio, midiendo parámetros que permitieron conocer la efectividad que posee una técnica en comparación con la otra.

Así mismo se detalla la base teórica que sustentó el estudio, profundizando en cada uno de los aspectos que son parte de este, como son: la técnica

anestésica, los fármacos y el tipo de procedimiento utilizados. Se conceptualizaron las palabras claves y se indican las siglas y abreviaturas.

Se propuso el sistema de hipótesis (hipótesis de trabajo e hipótesis nula) a considerar; al mismo tiempo se operacionaliza y describe la metodología investigativa, detallándose paso a paso el procedimiento del estudio.

A los datos obtenidos, se le aplicaron pruebas estadísticas y su posterior análisis, con lo cual se rechazó la hipótesis nula, se realizan conclusiones y recomendaciones, basándose en lo anterior. Como ultimo punto, se especifica la bibliografía consultada y se presentan los anexos, cuadros, figuras y los instrumentos utilizados.

RESUMEN

Esta investigación nace como respuesta a la necesidad de nuevas propuestas, que generen mayores beneficios a las pacientes, el personal médico y las instituciones hospitalarias. Se formuló el **Tema:** “Efectividad de la Bupivacaina al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina vs Bupivacaina al 0.5% en anestesia raquídea, para esterilización quirúrgica en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután”. A través de este estudio se pretende determinar cuál será la técnica más efectiva y que proporciona mayores ventajas, por tal razón se tiene como **Objetivos específicos** evaluar el bloqueo motor y sensitivo alcanzado con ambos tratamientos, la estabilidad hemodinámica, los posibles efectos adversos y el período de analgesia posoperatoria. La **Metodología:** fue construida en base a los tipos de investigación de campo y ensayo clínico. La población tomada para el estudio fue de 30 pacientes femeninas que cumplieron con los criterios de inclusión y se dividieron en dos grupos de 15 cada uno. Haciendo uso de una guía de observación se recolectó información acerca del comportamiento de ambas técnicas sobre los signos vitales, estabilidad hemodinámica, bloqueo motor y analgesia durante el trans y post-quirúrgico. **Resultados:** se procedió al análisis estadístico haciendo uso de pruebas estadísticas realizadas por el programa SPSS19, determinando que: la técnica de Bupivacaina al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina es más efectiva que la Bupivacaina al 0.5% en anestesia raquídea, en pacientes sometidas a esterilización quirúrgica, en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután.

Palabras clave: Efectividad, Bupivacaina al 0.5%, Clorhidrato de Meperidina, Anestesia Raquídea, Esterilización Quirúrgica.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del Problema Objeto de Estudio

Para obtener una mejor referencia sobre el uso de la anestesia regional y su amplia utilización en cirugías ginecológicas, se debe profundizar en sus orígenes y evolución a lo largo del tiempo.

En la operación ginecológica son conocidas la ventajas que brinda la anestesia espinal. Muchas son las razones para que su popularidad siga manteniéndose debido a la velocidad de inducción y establecimiento del bloqueo motor, además de la mínima exposición de las pacientes a las drogas anestésicas, la relativa simplicidad de la técnica y las excelentes condiciones que esta proporcionan. “Además se ha comprobado un menor índice de complicaciones, una rápida recuperación con disminución de la estadía hospitalaria, adicionándose la posibilidad terapéutica de la analgesia postoperatoria”¹.

En 1885 el famoso el famoso cirujano Halstead demostró en una tienda cerca del sitio actual Nellueve Hospital, en la ciudad de Nueva York, que “la inyección de solución de cocaína alrededor de troncos nerviosos suprimiría por completo el dolor y otras sensaciones de la periferia de la región”².

“En 1905 Einhorn sintetizo a partir del ácido benzoico y el dietilminoetanol, el primer anestésico local llamado Procaina; fue Biberfeld quien identifico sus propiedades anestésicas, y Braun fue quien introdujo este fármaco en la práctica anestésica”².

“En 1929 se introduce a la práctica anestésica un nuevo fármaco derivado de la amida, el cual era un compuesto que tenía como base la etilenodiamida. Esta se denominó nupercaina en Estados Unidos, y se usó clínicamente por McElewain en el mismo año de su creación”².

“Entre los años 1930 y 1950 numerosos anestésicos locales fueron introducidos para mejorar las características de los agentes disponibles, lo cual incluye una larga duración de acción, una disminución de la toxicidad sistémica y un aumento de la selectividad del bloqueo sensorial más que el bloqueo motor”².

“En 1950, en el continente americano, fueron aplicados más de medio millón de bloqueos intratecales en la cirugía ginecológica, lo que la convirtió en la técnica anestésica más empleada para este tipo de intervención”³.

En 1960 Ekenstam sintetiza la Bupivacaína, un compuesto amida que creó una revolución en el uso de la anestesia local, debido a que “aporta confiabilidad, una acción prolongada, no posee taquifilaxis, tiene una menor toxicidad sistémica

cuando se aplica correctamente, y produce mejor separación sensitivo-motora que sus predecesores”².

“En 1973 Pert y Snyder, Terenius y Simon y col de manera independiente y casi al mismo tiempo identificaron los receptores a opioides en el Sistema Nervioso Central (SNC), incluyendo los de la médula espinal”².

“Entre 1974-1975 Goldstein y Hughes y col aislaron péptidos endógenos semejantes a opiáceos de la glándula hipófisis y tejido cerebral. Esas hormonas parecida a la morfina se secretan en el cuerpo cuando hay sufrimiento por lesiones o estrés físico prolongado”².

En 1979 que Wong y colaboradores informan su utilidad en el hombre. “La administración intraespinal de opioides y su unión a los receptores pre y postsinápticos impide que se liberen nuevos transmisores a ese nivel, y de este modo se bloquea la trasmisión de la información nociceptiva a nivel del asta dorsal de la médula espinal”³. “La analgesia regional por opioides es el estado que se logra introduciendo pequeñas cantidades de narcóticos exógenos o ligando opioides endógenos en el espacio intratecal o epidural. Este método permite dosis inferiores de ambos fármacos y por consiguiente, disminuye la propensión a efectos colaterales”².

El primer opioide sintetizado en 1805 fue la morfina el cual es un derivado del opio, luego de esta se fueron sintetizando diversos fármacos como lo es “la Meperidina, la cual tiene propiedades que la hacen útil en la administración intratecal como lo son: peso molecular, pH y liposolubilidad”¹. “Sus beneficios por vía intratecal se expresan en la producción de una buena anestesia con rápido comienzo de acción a bajas dosis, escaso bloqueo simpático y motor, recuperación motora rápida y adecuada analgesia postoperatoria. Su administración por esta misma vía ha demostrado que produce bloqueo sensitivo periférico, al actuar como una solución hiperbárica.”¹

Prueba de ellos son los estudios realizados en diversos países, en los cuales, la innovación de técnicas anestésicas son el pilar del desarrollo médico, para brinda condiciones aptas y eficaces para pacientes que serán sometidos a diversas cirugías (abdominales, ginecologías, y de miembros inferiores). Algunos de estos estudios son los siguientes:

En 1982 en México se ha realizaron estudios en los cuales un total de 24 pacientes con una edad promedio de 67 años y un riesgo anestésico quirúrgico de 1 a 3 (ASA), a quienes se les administro “la combinación de meperidina (100mg) y lidocaína al 2% con adrenalina (100mg) por vía peridural, para resección transuretral se observó estabilidad cardiovascular sin depresión respiratoria; la analgesia fue suficiente para el acto quirúrgico y la analgesia residual (postoperatoria) hasta 24 horas”⁴.

“En 1996 en México D.F se utilizó una infusión epidural continua con una mezcla de Bupivacaína 0.1% y Meperidina para analgesia postoperatoria, utilizada en pacientes con cirugía de abdomen bajo y abdomen alto, la mezcla de infusión continua contenía: solución salina 0.9% 200mg de Meperidina, y 250 mg de bupivacaína (lo que daba un volumen total de 250ml y una concentración de bupivacaína del 0.1%) una velocidad de 10ml/hra. Como resultado se obtuvo que la combinación ofrece analgesia con gran eficacia y resulta segura, lo cual proporciona mejor control del dolor y una necesidad menor de analgésicos opioides y AINE's en el postoperatorios”⁵.

“En 1999 en Australia se realizo un estudio sobre la utilización de Meperidina como agente único intratecal utilizando la dosis estándar de 10mg el cual reflejó efectos analgésicos aunque un aumento del 40% en la incidencia de náuseas y vómitos”⁶

En el 2001 en Canadá se utilizó la combinación de Meperidina mas Bupivacaína al 0.75%, este buscaba probar que la adhesión de un opioide podría disminuir los temblores postoperatorios observados en pacientes sometidas a cesárea; se descubrió que “la Meperidina intratecal en una dosis de 0,2 mg.kg⁻¹, asociada con la Bupivacaína Hiperbárica al 0,75%, fue eficaz en reducir la incidencia y la intensidad de los temblores posteriormente a las cesáreas”⁷.

Actualmente, es parte de la práctica anestesiológica obstétrica el empleo de morfínicos por vía peridural y subaracnoidea, para reducir la dosis de anestésicos locales, así como manejar el dolor posoperatorio.

Dentro de la red hospitalaria nacional es muy común utilizar la técnica de anestesia raquídea utilizando únicamente Bupivacaína al 0.5%, este fármaco provee las condiciones ideales para realizar cirugías abdominales, ginecológicas y de miembros inferiores, proporcionando seguridad y confort tanto a pacientes como al personal de anestesia que la utiliza; sin embargo no se encuentran estudios escritos sobre la combinación de Bupivacaína al 0.5% y Clorhidrato de Meperidina realizados en el país, solamente se cuenta con una entrevista a un profesional en anestesiología que manifiesta haber observado la utilización esta técnica, en pacientes sometidas a cirugía ginecología, describe que pudo observar resultados favorables los cuales incluyeron una relativa estabilidad hemodinámica, puesto que no observo cambios bruscos tanto en la presión arterial como en la frecuencia cardiaca, los temblores transoperatorios disminuyeron y la analgesia postoperatoria fue mayor, por lo cual se evitó la utilización de analgésicos en el postoperatorio inmediato.

A nivel oriental se cuenta con un estudio de la utilización del “Clorhidrato de Meperidina como agente único en anestesia raquídea que fue realizado en el Hospital Nacional La Unión, en pacientes de cirugía general, específicamente Hernia Umbilical del cual se obtuvieron condiciones óptimas para la realización de

la intervención quirúrgica, con un bloqueo sensitivo y motor que puede prolongarse desde 55 minutos hasta 75 minutos, proporciona una excelente analgesia postoperatoria que dura hasta más de cuatro horas”⁸.

Actualmente en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután solamente se ha utilizado la combinación farmacológica “Bupivacaína al 0.5% más Fentanyl intratecal”⁹ en pacientes que serán sometidos a cirugía general, debido a que se reportan estudios que confirman la ventaja en el aumento de la analgesia transoperatoria y postoperatoria que esta técnica ofrece, no conforme con lo anterior, existe una amplia curiosidad por incursionar en nuevas técnicas anestésicas, como lo sería la utilización de Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina, teniendo como referente la utilización de esta combinación en el “estudio canadiense hecho en el 2001”⁷.

1.2 Enunciado del Problema

De la problemática descrita anteriormente se deriva el problema de investigación, que se enuncia de la siguiente manera en forma de pregunta:

¿Será más efectiva la Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina que la Bupivacaína al 0.5% en Anestesia Raquídea, para esterilización quirúrgica en El Hospital Nacional San Pedro, Usulután de Mayo a Julio de 2014?

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

“La anestesia raquídea es una de las principales técnicas anestésicas utilizadas en mujeres que se someten a procedimientos ginecológicos como el de esterilización quirúrgica, en donde suele usarse únicamente Bupivacaína al 0.5% como anestésico local; este fármaco proporciona condiciones favorables para este tipo de procedimientos, permite al cirujano obtener un campo quirúrgico adecuado con el beneficio para las pacientes de evitar el uso de otros fármacos para lograr analgesia y relajación”¹.

Con el transcurso de los años y la evolución de la medicina nacen nuevas propuestas para mejorar las técnicas ya existentes; como lo son el adicionar coadyuvantes a la bupivacaina, como puede ser el uso de fármacos opioides aprovechando sus propiedades analgésicas, por lo cual, esta investigación adiciona a la tradicional técnica raquídea con Bupivacaína al 0.5% el uso de microdosis de Clorhidrato de Meperidina con el fin de evolucionar y traer mayores beneficios a las pacientes.

Los efectos producidos por la anestesia raquídea utilizando solo Bupivacaína al 0.5%, en algunas ocasiones pueden producir hipotensión, sudoración, náuseas, vómitos y temblores durante la cirugía; al adicionar el Clorhidrato de Meperidina se reduce la dosis de Bupivacaina al 0.5% y con esto se logra minimizar e incluso eliminar estos efectos. Con el Clorhidrato de Meperidina es posible proporcionar una mayor analgesia postoperatoria, menor incidencia en los efectos adversos cardiovasculares, así como en los temblores que se presentan durante el procedimiento. Se busca además minimizar el periodo de recuperación obteniendo todos los beneficios analgésicos que este opioide ofrece sin el nivel intenso de bloqueo motor que provoca el uso de la Bupivacaína al 0.5% como anestésico único.

Las prioridades de esta investigación radican en mejorar el manejo anestésico al utilizar la técnica de bloqueo raquídeo, garantizar a las pacientes una experiencia quirúrgica placentera que asegure la pronta recuperación anestésica y a su vez prolongando el efecto analgésico; con esto no solo se benefician las pacientes sino además el centro hospitalario al reducir costos en el manejo del dolor durante el posoperatorio inmediato, sin dejar a un lado que simboliza una nueva e innovadora opción para los anestesistas al momento de decidir el manejo anestésico adecuado.

El curso que toma este estudio va encaminado a lograr el bien común entre el trinomio paciente - personal médico - establecimiento hospitalario, en donde la meta es en resumen mejores condiciones anestésicas para la paciente, ampliar las opciones de manejo anestésico para el personal; minimizar costos a la institución así como adicional beneficiar a los estudiantes del campo medico con la

aportación de nuevos conocimientos académicos que podrán ser puestos en práctica en el campo laboral.

Al finalizar, se espera que los resultados sean beneficiosos a corto y mediano plazo y productivos con los objetivos buscados, haciendo así una contribución a la salud en el área de la anestesiología en nuestro país.

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

3.1 Objetivo General:

Comparar la Efectividad de la Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina vs. Bupivacaína al 0.5% en Anestesia Raquídea, para Esterilización Quirúrgica en El Hospital Nacional San Pedro, Usulután de mayo a julio de 2014.

3.2 Objetivos Específicos:

- Evaluar el grado de bloqueo motor transoperatorio (Escala de Bromage) alcanzado con Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina comparado con el obtenido utilizando Bupivacaína al 0.5%.
- Identificar el bloqueo sensitivo alcanzado con Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina en comparación al obtenido solamente con Bupivacaína al 0.5%.
- Verificar la estabilidad hemodinámica que produce la Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina y la producida con Bupivacaína al 0.5% en pacientes sometidas a esterilización quirúrgica.
- Observar los efectos adversos producidos con la Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina y los efectos utilizando Bupivacaina al 0.5% en pacientes sometidas a esterilización quirúrgica.
- Medir la duración del bloqueo motor postoperatorio (Escala de Bromage invertida) al utilizar Bupivacaina al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina y la duración utilizando Bupivacaína al 0.5% en pacientes bajo anestesia raquídea.
- Valorar el grado de analgesia producida con Bupivacaína mas Clorhidrato de Meperidina y la que se produce con Bupivacaína al 0.5%, utilizando la escala análoga visual del dolor en el periodo postoperatorio inmediato.

4. MARCO TEORICO

4.1 Anestesia Raquídea

4.1.1 Anatomía de la Columna Vértebral

La columna vértebral forma un conducto cuya función es proteger la médula espinal, está compuesta por 33 vértebras, y por su semejanza estructural se dividen en cinco regiones: 7 vértebras cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas. (Anexo 3) Una vértebra típica consta de dos partes (Anexo 4).

- El cuerpo o base por delante, la parte pesada.
- El arco, que rodea los lados de la médula espinal y por atrás consta de láminas o prolongaciones: a) tres apófisis musculares, dos transversas y una espinosa; b) cuatro apófisis articulares, dos superiores y dos inferiores.²

Las vértebras se articulan mediante conexiones ligamentosas, pero se nota ciertas hendiduras entre dos vértebras cualesquiera consecutivas.

- La hendidura lateral intervértebral. Puesto que los pedículos no tienen la misma longitud que el cuerpo de la vértebra, hay escotaduras evidentes, que se designan superior e inferior, y forman una abertura más bien amplia llamada agujero intervértebral. A través de esta hendidura salen los nervios raquídeos.
- Hendidura interlaminar posterior. La porción superior de la lámina es relativamente lisa y forma el espacio interlaminar. Es la región para la técnica convencional de punción raquídea, subaracnoidea o epidural. “En posición normal o en extensión, generalmente, el espacio interlaminar es pequeño y triangular. Durante la flexión, la apófisis articular inferior se desliza hacia arriba agrandando el espacio que muestra una abertura en forma romboidea”².

“La longitud promedio de la médula espinal en adultos masculinos es de 45 cm y en mujeres de 42 cm. El peso es de casi 30 gramos”².

“Línea topográfica de Tuffier. Tiene importancia topográfica una línea que cruza la espalda a nivel de las crestas iliacas pasa sobre la apófisis espinosa, de la cuarta vértebra lumbar de pie. También puede pasar sobre el espacio entre la cuarta y quinta vértebra lumbar cuando el paciente está acostado sobre uno de sus lados. Esta línea sirve como punto de referencia en la superficie de la espalda para identificar y enumerar los espacios entre la apófisis espinosa de las vértebras”².

“La anatomía superficial de la espalda es clave para determinar la anatomía subyacente. La apófisis espinosa C2 se palpa inmediatamente por debajo de la protuberancia occipital. La unión cervicotorácica se identifica por la vértebra prominente o apófisis espinal de C7. Las vértebras torácicas se identifican por sus costillas correspondientes”².

“La columna vertebral no es recta, sino que tiene una curvatura doble en “C”. Las curvaturas cervical y lumbar son convexas en dirección ventral, mientras que las curvaturas torácicas y sacras son convexas hacia el lado dorsal. (Anexo 3)”².

Curvas De La Columna Vertebral

También tienen importancia las curvaturas de la columna cuando el paciente adopta la posición supina horizontal. “El punto más alto de la curvatura raquídea se encuentra en la tercera vértebra lumbar y el más bajo en la quinta torácica”².

Así, “soluciones más pesadas que el líquido raquídeo depositadas en la vértebra lumbar tres, se desplazarán hacia ambas direcciones, craneal y caudal, a partir de la región de la tercera vértebra y mostrarán tendencia a acumularse en la quinta vértebra torácica y en la región lumbar inferior. Por otra parte, soluciones ligeras, se concentrarán en la tercera vértebra lumbar”².

“En el adulto la columna vertebral normal presenta cuatro curvaturas (Anexo 3). Estas pueden modificarse con la postura y por la flexibilidad natural de la columna. Por ejemplo en la mujer durante el primer trimestre del embarazo la curvatura se hace más pronunciada y forma una lordosis fisiológica”².

- Curvatura cervical: convexa hacia delante.
- Curvatura dorsal: convexa hacia atrás.
- Curvatura Lumbar: convexa por delante.
- Sacrococcigea: convexa hacia atrás².

Las curvaturas anormales pueden clasificarse de la manera siguiente:

- Cifosis: curvatura dorsal anteroposterior excesiva como resultado de lesión en los cuerpos vertebrales.
- Lordosis: una curvatura lumbar excesiva.
- Escoliosis: curvatura lateral como resultado de procesos patológicos².

“Cuando se introduce una aguja en el espacio subaracnoidea se atraviesan las siguientes estructuras”².

- Piel y tejido subcutáneo.
- Ligamento supraespinoso.
- Ligamento interespinoso.
- Ligamento amarillo.
- Tejido areolar o espacio epidural.
- Duramadre raquídea².

Anatomía de los ligamentos

Ligamento supra espinoso. Es una banda fibrosa gruesa y fuerte que une las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical al sacro. En la región lumbar es gruesa y ancho. La región cervical se mezcla con los ligamentos del cuello, donde se especializa como ligamento de la nuca, extendiéndose desde la séptima vértebra cervical hasta la protuberancia occipital.

Ligamento intraespinoso. Es una estructura fibrosa delgada que conecta apófisis espinosas adyacentes. Las fibras son casi membranosas y se prolongan desde el ápex y superficie superior de una apófisis inferior hacia la raíz y superficie inferior de las siguientes vértebras de arriba. Estas fibras longitudinales encuentran el ligamento supraespinoso por detrás y tienden a fundirse con el ligamento amarillo por delante.

Ligamento amarillo. El ligamento amarillo contiene tejido elástico amarillo. Las fibras están en direcciones perpendiculares. Se extienden entre la superficie anterior de la lámina superior hacia abajo a la superficie anteroposterior de la lámina inferior. De esta manera el ligamento aparece con dos mitades, izquierda y derecha, en cada espacio intervertebral fusionado en la línea media. Así se forma una delgada región en la línea media central entre ambas mitades del ligamento amarillo.

“La médula espinal es una masa alargada y casi cilíndrica de tejido nervioso, de forma oval o redondeada en corte transversal. Ocupa alrededor de los dos tercios superiores del conducto raquídeo. En contraste con los hemisferios cerebrales, la sustancia gris se encuentra en el interior de ella, rodeada por sustancia blanca. En esencia la médula espinal tiene la misma composición en toda su longitud”¹⁰.

Las neuronas de la médula espinal incluyen: 1) neuronas motoras cuyos axones salen con las raíces anteriores de los nervios raquídeos e inervan músculos esqueléticos; 2) neuronas motoras cuyos axones salen por la misma vía y van a los ganglios autónomos, y 3) neuronas transmisoras e interneuronas, relacionadas con mecanismos sensitivos y reflejos. La sustancia blanca contiene haces ascendentes y descendentes. Algunos ascienden hacia el encéfalo y

descienden de él, mientras que otros conectan entre sí a células situadas a diferentes niveles de la médula¹⁰.

A cada lado de la médula espinal emerge una serie de pares de nervios, los nervios raquídeos, formados por raíces anteriores y posteriores según su posición. Por lo general “hay 31 pares de nervios a saber, ocho cervicales, doce torácicos, cinco lumbares, cinco sacros y un coccígeo. Cada nervio raquídeo así formado se divide en dos ramas, anterior y posterior”¹⁰.

“La médula espinal tiene una disposición segmentaria y muestra un poco de diversificación y la especialización tan característica del encéfalo. Realiza funciones sensitivas, integrativas y motoras, que se pueden colocar en las categorías refleja, de actividad recíproca, de vigilancia y regulación de mecanismos sensitivos y motores, y de transmisión de impulsos hacia el encéfalo”¹⁰.

Posición de la médula espinal en el adulto. A los 12 años de edad se alcanzan las regiones del adulto, y “la médula espinal se localiza en el borde inferior de la primera vértebra lumbar. Esta posición se observa en el 50% de los pacientes. Puede estar presente en un nivel menos del 40% de los pacientes, opuesta al cuerpo de la segunda vértebra lumbar. Cerca del 4% de los casos la médula espinal termina en posición más alta de la habitual, enfrente al cuerpo de la duodécima vértebra torácica”¹⁰.

“Meninges de la médula espinal. El saco dural de la duramadre raquídea es continuación de la capa meníngea (interna) de la duramadre craneal. Es un saco circular o manguito que rodea la médula espinal. Por arriba se encuentra firmemente unida a la circunferencia del agujero magno, abajo termina a nivel de la segunda vértebra sacra”¹⁰.

El encéfalo y la médula espinal están envueltos y protegidos por hojas de tejido no nervioso llamadas en conjunto meninges. Estas, de afuera hacia adentro son la duramadre, la aracnoides y la piamadre. “El espacio entre aracnoides y piamadre, llamado espacio subaracnoideo, contiene líquido cefalorraquídeo (LCR)”¹⁰.

“Los ventrículos del encéfalo contienen plexos coroides vasculares, en los que se forma un líquido casi libre de proteínas, llamado líquido cefalorraquídeo. Este líquido circula por los ventrículos, entra al espacio subaracnoideo, y finalmente se filtra para regresar al sistema venoso. El líquido cefalorraquídeo protege al encéfalo y sirve para disminuir los daños por traumatismos de cabeza y cuello”¹⁰.

4.1.2 Fisiología de la Columna Vertebral.

“Flujo sanguíneo a la médula espinal. Flujo de sangre a la médula espinal imita el flujo sanguíneo cerebral ya que el intervalo de presión para perfusión es de 60-120 mmHg. El flujo promedio es de 60 ml/g/min. También es evidente una diferencia de flujo entre la sustancia gris y la blanca en la médula igual que el cerebro. La sustancia gris de la médula espinal tiene un flujo sanguíneo de aproximadamente 40ml/100g de tejido/min. Esto corresponde a casi la mitad del flujo sanguíneo hacia la sustancia gris cerebral. El flujo sanguíneo raquídeo a la sustancia blanca de la médula es cercano a 8 a 12 ml/100gr de tejido/min, casi un tercio al de la sustancia”².

“Regulación de la circulación en la médula espinal. Los mismos factores y principios que regulan la circulación cerebral operan a nivel de la médula espinal. Igual que en el cerebro, la circulación y perfusión de la médula espinal depende de la presión arterial media (PAM), integridad de la circulación y autorregulación a nivel de la microcirculación”².

“La presión de perfusión de la médula espinal se define como presión arterial media menos presión del líquido cefalorraquídeo (PAM-PLCR)”².

Volumen de líquido cefalorraquídeo. En adultos el volumen total de líquido cefalorraquídeo se estima en 120-150 ml. De estos, 20-25ml se encuentran en los ventrículos y 30-90 ml en depósitos cisternales más grandes en la base del cerebro. “Aproximadamente 25-30ml se ocupan en el espacio subaracnoideo raquídeo”².

“Formación del líquido cefalorraquídeo. El líquido cefalorraquídeo se forma mediante un proceso de ultrafiltración a través del plexo coroideo. Puesto que requiere energía, este es, en parte, una verdadera secreción”².

En adultos se forman alrededor de 0.4ml/min (25ml/h) o 600ml/día. En condiciones fisiológicas normales ordinarias el líquido cefalorraquídeo se sustituye cada seis horas. Este está compuesto por proteínas, glucosa y electrólitos entre otras sustancias². (Anexo 5)

“En niños de 4 y 12 años de edad, la formación de LCR sigue una velocidad más lenta que en adultos. La velocidad más lenta de formación se fija en 0.35ml/min con un error sustentador de 0.02ml/min. Para niños de 5 a 10 años de edad, el volumen promedio fue de 75ml, con un intervalo de 66 a 100 ml”².

“La absorción de LCR tiene lugar a través de las vellosidades aracnoideas cerebrales que penetran en los senos venosos”².

“La principal vía de drenaje es el seno sagital superior. La fuerza necesaria para la absorción la suministra la diferencia de presión hidrostática entre la presión intraventricular y la presión sanguínea del seno sagital. La presión en el seno sagital es más alta que en la vena yugular. El LCR consta de una serie de características que lo vuelven único (Anexo 5)”².

4.1.3 Técnica de Anestesia Raquídea

“Técnica. Miller ha descrito cuatro palabras que inician con la letra P, que son el equivalente de los cuatro pasos que habrá de seguirse para lograr un bloqueo subaracnoideo exitoso. Preparación, posición, proyección y punción”¹¹.

Preparación. Deberá contarse siempre con el equipo y fármacos necesarios para la realización del bloqueo como para las posibles contingencias que pudieran ocurrir durante o después de aplicado este.

La elección del tipo de medicamentos para aplicar al espacio subaracnoideo dependerá de las necesidades de duración de la cirugía, altura del bloqueo, analgesia residual postoperatoria, experiencias previas con el fármaco y la necesidad de manejar al paciente en los programas de cirugía ambulatoria.

“Otro factor a considerar será la elección de la aguja empleada, ya que existen agujas con diferentes puntas, algunas que cortan la duramadre y otras que separan las fibras que la componen, así que en la actualidad existen las agujas con punta cortante tipo Quincke, pero tienen una menor preferencia entre los anesthesiólogos, y se ha optado por agujas que permitan la separación de las fibras dúrales, como las agujas con punta de lápiz tipo Whitacre y Sprotte”¹¹.

Posición. El paciente podrá estar en una de las varias posiciones existentes. La posición de sentado y decúbito lateral son las más usadas para este procedimiento. Las posiciones de decúbito lateral izquierdo y derecho son consideradas como las más cómodas para el paciente, y donde es posible alcanzar una apertura máxima de los espacios intervértebrales sin la ayuda de un asistente y la cooperación única del paciente, incluso podrá realizarse el bloqueo subaracnoideo con cierto grado de sedación.

La línea del proceso espinal vértebral total deberá ser paralela a la mesa de operaciones. Los espacios intervértebrales se abren cuando el paciente flexiona las rodillas hacia la barba, el brazo del paciente que tiene contacto con la mesa deberá estar en ángulo cruzado al del tórax, y la cabeza del paciente deberá descansar sobre una pequeña almohada. La espalda del paciente deberá quedar paralela a la mesa de operaciones y al borde de esta, lo más cerca posible del anesthesiólogo.

La posición de sentado cobra importancia cuando se desea mantener el nivel de anestesia bajo, como en procedimientos urológicos o perineales y cuando el nivel sensorial por inhibir son los lumbares bajos o sacros, una indicación importante será en pacientes cuya obesidad impide identificar el nivel medio de la columna¹¹.

La posición de sentado tiene varias ventajas, la primera es que en el paciente con baja presión de LCR, el peso de la columna aumenta la presión de este líquido a nivel de los sitios más bajos, por tanto saldrá más fácilmente a través de la aguja cuando esta se encuentra en el espacio subaracnoideo, en segundo lugar, en los pacientes obesos la caída del tejido celular subaracnoideo sobre las prominencias espinosas no altera las referencias anatómicas¹¹.

Proyección y punción. Debe considerarse la realización de esta técnica como un procedimiento aséptico. El anestesiólogo ha de efectuarse lavado quirúrgico de manos así como colocación de bata y guantes estériles, y preparará el campo con gasas estériles y soluciones antisépticas.

Se prepara la piel para realizar la punción lumbar realizando una asepsia con una solución antiséptica; esta puede realizarse de manera lineal o circular. El espacio intervertebral lumbar deberá localizarse con una aguja de calibre 30. Se infiltra la piel con una pequeña cantidad de solución de anestésico local. Formando un pequeño habón dérmico. Para infiltrar los tejidos subcutáneos se usa una aguja calibre 22 así tanto los tejidos subcutáneos como el ligamento interespinoso en caso de abordaje clásico o lumbar directo, en caso de abordaje lateral o interlaminar. Se infiltran los tejidos que rodean al ligamento interespinoso con una pequeña cantidad de solución anestésica local¹¹.

Con los dedos índice y medio de la mano se selecciona el espacio, algunos autores recomiendan el uso de un conductor calibre 22 o más delgado. Tanto el conductor como la aguja deberán ser dirigidos en plano horizontal a las apófisis espinosas, siempre respetando la dirección según la ruta que se haya elegido, punción lumbar directa y clásica, abordaje lateral o abordaje interlaminar. Estas agujas deberán ser revisadas para supervisar imperfecciones o daños, y constatar que el estilete entre y salga fácilmente. El eje de la aguja espinal se coloca entre los dedos índices y medio, cuando se introduce la aguja, el anestesiólogo sostiene el eje de esta con una mano. Apoyándose los dedos de la otra mano sobre la espalda del paciente¹¹.

La aguja espinal se introduce ahora con suavidad a través del conductor o sin él, y conforme avanza se percibe a través de su eje, la sensación de las estructuras que va atravesando, esto se debe a las variaciones en la resistencia de las estructuras anatómicas que atraviesa.

Con el uso del conductor, la aguja primero percibe el ligamento interespinoso, posteriormente el ligamento amarillo, seguido de una pérdida de la resistencia, lo que indica que ha pasado a través de este y cruza el espacio epidural, el cual se siente como un tejido areolar flojo, que contiene el plexo venoso epidural, la resistencia aumenta con rapidez y luego disminuye, lo cual indica que se atravesó la duramadre y se alcanzó el espacio subaracnoideo. En este tiempo, el estilete es retirado y el LCR debe fluir a través de la aguja, si esto no sucede, se girará la aguja 180 para dejar libre el bisel de la misma de alguna obstrucción por la duramadre o alguna raíz nerviosa.

Ahora bien, si no hay salida de líquido y el anesthesiólogo está seguro de que la aguja está colocada de manera adecuada en el espacio subaracnoideo, se inyectarán 0.5 ml de aire con lentitud y después se aplicara presión negativa con la misma jeringa, esto es de utilidad por que ocasionalmente en la posición de decúbito lateral, la presión del LCR es tan baja que no empuja el líquido a través de la aguja, también, partículas pequeñas de tejido pueden obstruir la aguja. Si después de todas estas maniobras no se obtiene LCR, la aguja deberá introducirse con lentitud, ya que podría estar en el espacio peridural.

Cuando se obtiene el LCR, se coloca la jeringa con la solución anestésica elegida, la aguja espinal se sostendrá con firmeza en el eje usando los dedos índice y pulgar, donde el dorso de la mano se apoya sobre la espalda del paciente, una pequeña cantidad de LCR es succionada con la jeringa para estar seguros de que la aguja está colocada de manera adecuada y entonces se inyectará una solución anestésica hiperbárica en el espacio subaracnoideo a una velocidad no mayor de 1 ml por segundo.

“Después de completar la inyección se dejaran salir 0.3 a 0.5 ml de LCR y se reinyectarán para estar seguros de que la aguja ha permanecido en el espacio subaracnoideo durante la inyección. Ahora se retira la aguja y su conductor y de inmediato se coloca al paciente en posición necesaria para obtener el nivel de analgesia deseado”¹¹.

Técnica Hiperbárica

La anestesia raquídea hiperbárica es la más usada. Suele lograrse mezclando el agente anestésico con dextrosa. “Hay varios anestésicos locales formulados con una concentración fija de dextrosa, que incluyen la solución de bupivacaína, la cual se mezcla con dextrosa al 5% y al 8%”¹².

“Los resultados de la anestesia raquídea hiperbárica son gobernados por la posición del paciente durante e inmediatamente después de la inyección, y hasta que el agente se fija por completo en las estructuras del sistema nervioso central”¹². Con el paciente en posición sentado, el área más baja es la región caudal en la mayor parte del espacio subaracnoideo; el agente es eficaz al nivel

inyectado, y cualquier propagación suele desplazarse en región caudal. Esto también depende de la postura del paciente no solo en el momento de la inyección sino durante el periodo posterior a esta, hasta el momento en el cual no se espera más movimiento del agente. “Esto significa en el caso del bloqueo en silla de montar, que el paciente permanece sentado durante 3 a 5 minutos, en forma tal que los nervios sacros y lumbares inferiores no se bloquean”¹².

“En el caso de una técnica de anestesia hiperbárica que se ha practicado con el paciente sentado, pero que no se intenta que sea un bloqueo en silla de montar, el paciente vuelve a la posición supina inmediato después de la inyección. El agente aún no está fijo a proteínas de forma completa, y se moverá a los niveles más bajos siguiendo las curvaturas lumbares y torácicas de la columna vertebral. En referencia al repaso sobre anatomía, es evidente que como la curvatura toracolumbar tiene un vértice a nivel de T4, la técnica hiperbárica de dosis completa tenderá a lograr anestesia hasta este nivel, o uno ligeramente más abajo”¹².

“Mantener flexionado el cuello del paciente inmediatamente después de la inyección, protege un tanto de la progresión a niveles cervicales, al incrementarse la curvatura cervical natural, y retarda el movimiento en dirección cefálica de la anestesia raquídea hiperbárica”¹².

Niveles de anestesia

“En mamíferos el cuerpo se divide en una serie regular de segmentos transversos llamados metámeros. Los segmentos musculares se denominan miómeros y los de piel dermatomas. Las vísceras reciben inervación correspondiente al segmento donde se originan. Esta división embriológica inicial del cuerpo se ha preservado mejor en los niveles sensoriales del sistema nervioso. En el ser humano la inervación por los nervios raquídeos es segmental y por cada segmento hay una correspondiente raíz motora anterior y una raíz sensorial posterior”².

Los límites de las raíces sensoriales o de los dermatomas inervados por ellas se han determinado mediante el método fisiológico de sensibilidad restante según el método del síndrome de raíz nerviosa única debe emplearse una designación más precisa de niveles anestésicos.

“En la práctica se emplean los siguientes puntos de referencia topográficos para determinar el nivel sensorial anestesiado a pinchazos”:

- La anestesia al ligamento inguinal y cresta iliaca incluye L1 y se superpone T12.
- La anestesia al ombligo indica el nivel T10 (decima torácica).

- La anestesia al cartílago xifoides incluye el bloqueo al sexto segmento torácico (T6).
- La anestesia a la línea del pezón indica bloqueo al cuarto segmento torácico (T4).
- La anestesia a clavículas indica bloqueo del primer segmento torácico (T1)².

Pruebas para Niveles de Bloqueo

Pruebas para nivel de anestesia sensorial: se utilizar la prueba de pinchazos o empleo de frío el cual es “el método clásico para probar el nivel de anestesia raquídea es la pérdida de la capacidad para reconocer pinchazos utilizando aguja estéril. Hay pérdida diferencial de los diversos indicadores sensoriales”². La pérdida de la sensación de pinchazo ocurre en dermatomas más cefálicos en comparación con la sensación de tacto, dos o tres dermatomas. Esto significa que la pérdida de sensaciones se nota casi dos dermatomas más abajo que la del pinchazo, es de inicio más lento y se recupera más pronto. La falta entre discriminación entre calor-frío, ocurre casi un segmento arriba que la del pinchazo. “El empleo del frío como estímulo, por ejemplo una torunda empapada con alcohol, proporciona la misma información que la del pinchazo, daña menos la piel y es menos molesto para el paciente”².

“Se debe observar la curva de recuperación desde el momento de inicio de la analgesia máxima hasta desaparición completa de la misma. Se pueden registrar tiempos intermedios como a) recuperación para los segmentos y b) recuperación de la sensibilidad en T10 o T12. Se ha demostrado que la analgesia desaparece antes en S4-S5 que en S2. La desaparición de la analgesia desde L5 hasta S2 requiere, en general, mayor tiempo”².

Inicio y evaluación del bloqueo motor: con el inicio del bloqueo sensorial se presenta una reducción de la actividad motora. “primero hay incapacidad para levantar contra la gravedad la pierna extendida, pero resiste la capacidad de doblar la rodilla y el tobillo, segundo, se pierde la capacidad para flexionar el tobillo y los dedos del pie”². Esta secuencia de inicio del bloqueo motor puede evaluarse sobre la “escala de Bromage”². (Anexo 6)

“La escala de Bromage es una escala cualitativa, de 4 niveles de grado de bloqueo motor tras un bloqueo epidural o subaracnoideo”¹³. En la cual los diferentes grados son definidos de manera específica lo cual ayuda a valorar cuanto ha sido afectado el nivel de movimiento en los miembros inferiores.

Respuesta del bloque motor: la recuperación es inversa al inicio. “es útil seguir la regresión y recuperación del bloqueo motor aplicando la escala inversa sencilla de Bromage para estimar la intensidad del bloqueo motor durante el periodo de recuperación”¹. Durante la recuperación es más fácil mover los dedos

del pie que flexionar la cadera o las rodillas. Sin embargo la flexión plantar del dedo gordo del pie es un buen signo de recuperación temprana. Además de la flexión completa de rodillas y cadera la capacidad completa para extender las rodillas es signo de recuperación completa.

Debido a que la técnica de anestesia raquídea posee la característica de proporcionar analgesia postoperatoria independiente a la duración del bloqueo motor, es indispensable contar con técnicas para valorar esta analgesia, una de las técnicas que pueden ser utilizadas es “la escala análoga visual del dolor (EVA) ideada por Huskisson en 1976 esta es una escala numérica continua que requiere que el dolor sea identificado haciendo una marca sobre una línea horizontal de 10 cm de ancho, graduada milimétricamente, con una escala de 0 a 10 en la cual el paciente reflejara la puntuación que corresponde al estado del dolor que posee, siendo 0 (no hay dolor) y 10 (máximo dolor)”¹⁴. (Anexo 7)

“Esta escala se ha convertido en la escala más eficaz de todas las posibles, es ampliamente usada y validada. La EVA es de uso universal y expresa la total subjetividad de la información nociceptiva total, de un modo fácil y rápido. Es sensible, segura y reproducible”¹⁴.

Factores que influyen sobre la Anestesia Raquídea

Postura: “la posición del paciente durante la inyección del anestésico local y durante el inicio del bloqueo antes de la fijación final del agente antes de los tejidos del sistema nervioso central, influye sobre el nivel del bloqueo final”. Con el paciente en posición sentada, las soluciones hiperbáricas migran en dirección caudal. Cuando el paciente se encuentra en posición supina o lateral, la migración de las soluciones hiperbáricas está determinada por la curvatura toracopulmonar de la columna vertebral, con las soluciones hiperbáricas moviéndose en dirección cefálica; en la posición de decúbito lateral, el bloqueo será parcialmente ipsolateral¹².

“Presión intraabdominal: tiene efecto directo sobre el nivel final del anestésico local inyectado en el espacio subaracnoideo. Esto es mediado por cambios en el espacio del contorno subdural y el volumen total del líquido cefalorraquídeo basado en presión transmitida”².

Curvaturas vertebrales: “las curvas anormales de la columna vertebral, específicamente la escoliosis y la cifoscoliosis, ejercen un efecto sobre los aspectos técnicos de la administración de anestésicos y sobre los factores que determinan el nivel de la anestesia raquídea. La técnica de colocación del bloqueo se dificulta más debido a la rotación y angulación de los cuerpos vertebrales y de las apófisis espinosas. Puede ser difícil encontrar la línea media y el espacio interlaminar, especialmente en pacientes de edad avanzada, en los cuales los cambios degenerativos pueden complicar el acceso ya difícil a la línea media. La

cifosis o cifoscoliosis intensas se pueden relacionar con disminución en el volumen del líquido cefalorraquídeo y, con técnica hiperbárica o inyección rápida se puede presentar un nivel más elevado que el esperado”².

Cirugía previa de la columna vertebral: “la laminectomía lumbar y fusión lateral de la columna lumbar, se relaciona con dificultades técnicas en la colocación del bloqueo y cambios en el nivel final alcanzado. Puede ser difícil encontrar el espacio interlaminar a un nivel en el cual se ha practicado una laminectomía descompresora o se ha colocado un injerto óseo para fusión vertebral. El acceso al espacio interlaminar con una vía paramedia puede mejorar el índice de éxitos, lo cual también es verdadero para la elección del espacio cefálico al nivel superior del sitio quirúrgico. Las alteraciones en el nivel final del bloqueo, así como el bloqueo incompleto, están relacionados con cambios en el control del espacio subaracnoideo”².

La edad del paciente: “influye sobre el nivel que alcanza la anestesia raquídea. se considera que a mayor edad los espacios raquídeos y epidural se vuelven más pequeños lo cual hace mayor la distribución del anestésico local inyectado, con diseminación cefálica mayor del anestésico local y un nivel más elevado con la misma dosis para pacientes de la misma estatura”².

Obesidad: esta interactúa con la anestesia raquídea por dos razones: la primera es la dificultad de localizar el espacio interlaminar tras una cantidad excesiva de tejido blando en la línea media del área lumbar. La capacidad de palpar la apófisis espinosas requiere aplicación amplia de anestesia local en la piel y ocasionalmente un acceso ciego para localizar las apófisis espinosas, continuado por un intento de localización del espacio interlaminar. La obesidad también se asocia con un aumento en la presión intraabdominal causado por el panículo adiposo del abdomen. Esto incrementa la presión en el espacio epidural y contribuye a la diseminación cefálica del anestésico local².

El embarazo: “actúa sobre la anestesia raquídea en forma un tanto similar a la obesidad patológica. El útero grávido causa aumento en la presión intraabdominal así como incremento en el volumen del plexo venoso epidural. Lo que produce como resultado espacios epidural y subaracnoideo menores y más tensos y en consecuencia concentraciones más elevadas de anestesia. La dosis de anestésico se reduce a una tercera parte con el propósito de lograr el mismo nivel que en la no embarazada”².

La preparación del paciente: para preparar el paciente para anestesia raquídea deben considerarse el consentimiento informado, exploración física, exámenes de laboratorio de línea basal, premedicación y valoración de la ASA (Sociedad Americana de Anestesiología).

Consentimiento informado: Los pacientes tienen múltiples razones para rechazar la anestesia raquídea, es muy difícil argumentar contra experiencias previas como cefalea, fracasos de bloqueos y colocación dolorosa. Muchos pacientes han escuchado noticias sobre accidentes referentes a la anestesia raquídea, con frecuencia solo son simples rumores y se puede superar fácilmente con una buena visita preanestésica.

Aunque el paciente sea accesible y cooperador cuando se recomienda la anestesia raquídea, es esencial proporcionarle información sobre los riesgos y beneficios del procedimiento para lograr el consentimiento informado.

Examen físico: Además de la exploración física ordinaria un candidato para anestesia raquídea debe tener una evaluación específica de la columna lumbar. Los padecimientos dermatológicos que impiden la preparación cutánea son una contraindicación de la anestesia raquídea. Deben notarse la cifoscoliosis y las capas gruesas de tejido adiposo como también alguna cicatriz quirúrgica en la línea media de la columna lumbar, la palpación de los interespacios lumbares es de valor como factor de predicción de la facilidad de la técnica de anestesia raquídea.

Exámenes de laboratorio: Debe valorarse el hematocrito, ya que la anemia intensa puede ampliar la respuesta adversa a la posible hipotensión. El tiempo de protrombina (TP) y el tiempo parcial de tromboplastina (TPT) son imperativos en caso de cualquier indicio de anormalidad en la coagulación.

Premedicación: Algunos pacientes que son buenos candidatos para la anestesia raquídea dan consentimiento al procedimiento, pero con preocupación sobre procedimientos despiertos, escuchar cosas, estar incomodos entre otras cosas. Es importante una buena visita preoperatoria para alejar estos temores y la premedicación farmacológica puede estar encaminada a un bloqueo transoperatorio sin molestias.

“Es importante obtener el consentimiento con información de la anestesia raquídea antes de la premedicación. Una vez establecido el plan el objetivo suele ser un paciente sedado, calmado, pero no somnoliento. Las benzodiazepinas por vía bucal o intramuscular son buena elección, a veces se eligen un opioide o una combinación opioide-ansiolítico”¹².

La valoración anestésica se evaluara mediante “La escala o valoración de estado físico aplicada establecida por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA)”¹⁵ la cual contiene 6 clasificaciones que son:

- ASA 1. Paciente sano normal. Ninguna afección u otra patología quirúrgica. Sin alteraciones sistémicas.

- ASA 2. Paciente con afección sistémica leve. Alteraciones sistémicas por: enfermedad general o estado quirúrgico.
- ASA 3. Paciente con una enfermedad sistémica moderada a grave. Alteración sistémica por: enfermedad general o estado quirúrgico que limita la actividad pero no causa incapacidad.
- ASA 4. Paciente con una enfermedad sistémica grave incapacitante y que es peligro inminente para la vida.
- ASA5. Paciente moribundo que no espera sobrevivir 24 horas con la operación o sin ella.

Para operaciones de urgencia: precede el número con U.

Hidratación: “esta es parte fundamental de la preparación del paciente al realizar la técnica de anestesia raquídea, se utilizan soluciones cristaloides como lo son la Solución Salina Normal (SSN) y el Lactato de Ringer (Hartman), el volumen que se debe administrar a un paciente es de 500 ml a 1000 ml, en las pacientes embarazadas el volumen a administrar aumenta hasta los 2000 ml. Una adecuada hidratación proporciona un menor riesgo de que ocurra hipotensión posterior al bloqueo raquídeo”¹².

4.1.4 Efectos Adversos

Hipotensión: se diagnostica por el dato de presión arterial baja y frecuencia cardiaca normal o lenta (en general ocurre al principio de anestesia raquídea o durante la etapa quirúrgica) de manera arbitraria se establece que “hipotensión es cuando la presión arterial sistólica desciende un 25%”².

El mecanismo de la hipotensión se encuentra relacionado a los cambios circulatorios resultantes, en teoría, por parálisis de fibras vasoconstrictoras simpáticas de las arteriolas. Se produce dilatación arteriolar con disminución de la resistencia periférica.

“En el lado venoso ocurre otro cambio circulatorio importante, hay verdadera dilatación de venas y vénulas periféricas con estasis sanguínea. Esto, combinado con parálisis de músculo esquelético y la pérdida consecuente de la acción exprimidora muscular, además de la interferencia de la bomba respiratoria torácica, disminuye el retorno venoso. La presión venosa se reduce, el tiempo de circulación venosa se prolonga y se incrementa la presión en la aurícula derecha, el gasto cardíaco decrece y la presión arterial cae”².

La meta es restablecer la oxigenación normal de los tejidos. Esto se logra incrementando el gasto cardíaco, elevando la presión de riego y el flujo de sangre a los tejidos y aumentando el contenido de oxígeno en sangre. Cuatro procedimientos son de importancia práctica:

- **Posición con la cabeza baja.** es una medida sencilla y eficaz. debe ser leve, 5 a 8° aproximadamente. la gravitación incrementa el llenado venoso del corazón y el volumen sanguíneo pulmonar. el resultado es un aumento del volumen latido y el gasto cardíaco con elevación de la presión arterial.
- **Líquidos intravenosos.** la administración de líquidos por la vía intravenosa aumenta el volumen sanguíneo y mejora la circulación.
- **Administración de oxígeno.** el oxígeno suplementario administrado por un catéter nasofaríngeo, o con cualquier mascarilla eficiente, incrementa el contenido de oxígeno en la sangre.
- **Terapéutica vasopresora.** “las medidas anteriores son útiles, pero en general no son suficientes. la piedra angular del tratamiento de la hipotensión la constituyen los fármacos vasopresores. el sulfato de efedrina es útil a dosis de 10 a 50 mg por vía intramuscular (im) o intravenosa (iv), produciendo elevación de la presión sistólica debido al incremento del gasto cardíaco”².

“La hipertensión es el resultado de asfixia, exceso de agente presor y estimulación simpática excesiva por fármacos profilácticos”², efectos tóxicos de los agentes utilizados o anestesia a niveles inadecuados. Entre los peligros se incluyen dilatación cardíaca, rotura de vasos sanguíneos, sobre todo cerebrales, paro cardíaco, el tratamiento incluye nitrato de sodio 30 a 60 g, aminofilina 0.25 mg im o iv o nitroglicerina 0.6 g, tableta sublingual.

“Insuficiencia respiratoria: se relaciona con niveles altos de anestesia raquídea con el bloqueo ascendente de los segmentos torácicos y cervicales (nervios intercostales y frénicos) sobreviene parálisis progresiva ascendente de músculos intercostales y diafragma esto produce insuficiencia respiratoria y apnea. Para prevenir y tratar cualquier deficiencia respiratoria es necesario oxígeno suplementario, suministro de una vía aérea, apoyo ventilatorio o ambas cosas si es necesario”².

Disnea emotiva: con el bloqueo de segmentos raquídeos torácicos superiores y la pérdida de impulsos sensoriales en la unión músculo-tendón, muchos pacientes se quejan de “no poder respirar”, esta queja es más frecuente en embarazadas, se trata de una condición de “disnea emotiva”. “El mecanismo se describe como respuesta inapropiado a un esfuerzo muscular determinado y se denomina longitud-tensión inapropiada. El paciente siente que no ejerce suficiente fuerza para conservar su respiración. La disnea emotiva se puede mitigar alentando al paciente a respirar profundamente de manera voluntaria, suministrando oxígeno suplementario (50%)”².

Náuseas y vómitos: “muchas veces las náuseas y vómitos se deben a cambios posturales bruscos”², por tanto, es importante cambiar de posición al paciente con delicadeza y lentitud, estas molestias acompañan a hipotensión y se

relacionan con hipoxia; la elevación excesiva de la presión arterial luego de administrar un vasopresor también puede causar náuseas.

4.2 Anestésicos Locales

“Un anestésico local es cualquier sustancia química capaz de bloquear la conducción nerviosa cuando se aplica localmente a tejido nervioso, en concentraciones que no lo dañaran de manera permanente”².

Fisiología de las fibras nerviosas.

Las fibras nerviosas que componen un nervio mixto están formadas por dos grupos: mielinicas y amielinicas. Las fibras mielinicas se subdividen a su vez en dos grupos: las fibras A y las fibras B. Las primeras se clasifican en A α , A β , A γ y A δ , según el tipo de estímulo nervioso que conducen. Las fibras amielinicas solo están compuestas por el grupo C. El tamaño de la fibra nerviosa decrece; las A α son las más gruesas, y en orden descendente se ubican las A β , A γ y A δ , posteriormente las B y, por último, las fibras C. “Las fibras mielinicas A α , A β , se ocupan de conducir la actividad motora y propioceptiva. Las fibras mielinicas A γ forman parte de los husos musculares encargados de mantener el tono muscular. Las fibras A δ son las responsables de conducir los impulsos dolorosos, táctiles y de temperatura”¹⁶

Las fibras mielinicas B, constituyen la parte del simpático preganglionar y son esencialmente vasomotores. Por último, “las fibras C amielinicas, son las que componen el sistema simpático posganglionar, y las encargadas de llevar los impulsos vasomotores, visceromotores y pilomotores”¹⁶.

Además, el nervio mixto está recubierto por una vaina fibrosa periférica, el epineuro, mientras que en el interior del mismo se encuentran otras estructuras, el perineuro, que separa los distintos contingentes de fibras nerviosas en ramilletes. En este tejido perineural se ubican los vasos que van a irrigar las fibras nerviosas¹⁶.

Las fibras nerviosas mielinicas presentan una doble capa bilipídica que las aísla del espacio intersticial; los únicos lugares en que dichas fibras se ponen en contacto con este espacio son los nódulos de Ranvier (NR). La distancia a que se encuentran los NR es diferente según sea el diámetro de la fibra nerviosa: a mayor diámetro, más grande será la distancia entre dos NR consecutivos.

Los canales sódicos se concentran en los NR en los axones mielinizados y a lo largo de todo el axoplasma de las fibras C, por lo cual, en las fibras mielinicas el NR es el sitio donde se origina el potencial de acción encargado de llevar los diferentes impulsos que conduce cada fibra. Por esta razón se dice que la

conducción del impulso nerviosos se hace en forma saltatoria (salta de un NR a otro).

Se sabe que en las fibras mielinicas se requiere bloquear por lo menos tres NR consecutivos para interrumpir más de 84% de la conductancia del sodio, es decir, la generación y el traslado del potencial de acción. Dado que la distancia intermodal varía con el grosor de la fibra, aquellas de menor diámetro tienen una distancia intermodal menor, por lo tanto, serán bloqueadas antes que las fibras de grueso calibre, como las motoras¹⁶.

“El mecanismo de acción del Anestésico Local (AL), impide la propagación del impulso nervioso disminuyendo la permeabilidad del canal de sodio, bloqueando la fase inicial del potencial de acción”¹⁷. Para ello los anestésicos locales deben de atravesar la membrana nerviosa puesto que su acción farmacológica fundamental la lleva a cabo uniéndose al receptor desde el lado citoplasmática de la misma. Esta acción se verá influenciada por: el tamaño de la fibra sobre la que actúa, la cantidad de anestésico local disponible en el lugar de acción, las características farmacológicas del producto. “La secuencia de eventos que llevan a un bloqueo nervioso por AL es la siguiente”:

- Inyección del anestésico local en la vecindad del nervio a bloquear.
- Difusión de la fracción base del AL a través de la membrana nerviosa.
- Nuevo equilibrio entre base y catión en el axoplasma.
- Penetración de la fracción catiónica al canal y fijación al receptor dentro del canal de Na⁺.
- Bloqueo del canal de Na⁺.
- Inhibición de la conductancia del Na⁺.
- Disminución progresiva de la velocidad y del grado de despolarización del potencial de acción.
- Imposibilidad de alcanzar el umbral del potencial de acción.
- Bloqueo de la propagación del potencial de acción.
- Bloqueo de la conducción nerviosa¹⁶.

“La cronología del bloqueo nervioso sigue un orden relativamente inverso al diámetro de la fibra nerviosa. Es decir que primero será afectada la actividad vegetativa con el bloqueo de los eferentes simpáticos (fibras C amielinicas) que regulan sobre todo la vasomotricidad. En segundo término se perderá la sensibilidad térmica, en especial la calórica. Más adelante desaparece la sensación dolorosa y táctil, y después la sensación vibratoria. Por ultimo resulta afectada la motricidad del miembro o de los miembros, según se trate de un bloqueo regional plexal o de un bloqueo central”¹⁶.

Las principales características de los anestésicos locales son:

Potencia anestésica: determinada principalmente por la lipofilia de la molécula, ya que para ejercer su acción farmacológica los anestésicos locales deben atravesar la membrana nerviosa constituida en un 90% por lípidos. Un factor que incide en la potencia anestésica es el poder vasodilatador y de redistribución hacia los tejidos, propiedad intrínseca de cada anestésico local.

Duración de acción: está relacionada primariamente con la capacidad de unión a las proteínas de la molécula del anestésico local. En la práctica clínica otro factor que contribuye notablemente a la duración de acción de un anestésico local es su capacidad vasodilatadora.

Latencia: el inicio de acción de los anestésicos locales está condicionado por el pKa de cada fármaco. “El porcentaje de un determinado anestésico local presente en forma básica, no ionizada, cuando se inyecta en un tejido a pH 7.4 es inversamente proporcional al pKa de ese anestésico local. Por lo tanto, fármacos con bajo pKa tendrán un inicio de acción rápido y fármacos con un mayor pKa lo tendrán más retardado”¹⁷.

La absorción del anestésico local depende de varias variables, como son:

- **Sitio de inyección:** por lo general, cuanto mayor es la vascularidad del tejido, mayor es la absorción en ausencia de un vasoconstrictor.
- **“Dosis total:** el valor sanguíneo de un anestésico local depende de la dosis total administrada”¹. Al parecer existe una relación lineal entre la cantidad inyectada y el valor sanguíneo máximo del anestésico. La concentración puede influir en el ritmo de absorción pero no en el valor máximo.
- **Anestésicos locales específicos:** el ritmo y el efecto de la absorción vascular varían con el anestésico específico. “Todos los anestésicos locales tienen una actividad vasodilatadora intrínseca y el grado de extracción influye en el ritmo de absorción”². El mecanismo de esta acción es directo en músculo liso vascular y ocurre en vasos sanguíneos inervados y también desnervados, y depende del calcio.
- **“Acción de los vasoconstrictores:** el ritmo de absorción vascular disminuye. La adrenalina es el aditivo clásico y es eficaz a una concentración de 1:200000 o 5µg/ml”².

Los efectos clínicos de los AL son influenciados por las siguientes condiciones:

- Sus propiedades físico químicas
- Sus propiedades vasoactivas
- Sus propiedades cardiopresoras
- Sus propiedades neurotóxicas
 - Centrales
 - Periféricas
- Su potencialidad alérgica
- “Su capacidad de originar metahemoglobinemia”¹⁶.

El metabolismo de los anestésicos locales en el cuerpo contribuye a la desaparición del fármaco original de la sangre. Las amidas sufren una degradación enzimática principalmente en el hígado. El proceso es una desalquilación oxidativa. Primero debe degradarse por desalquilación la amina terciaria del fármaco a una amina secundaria, antes que pueda segmentarse el enlace amina. La segmentación de las aminas secundarias se lleva a cabo por hidrólisis acelerada por amilasas y oxidasas. También es importante la oxidación por hidroxilación del anillo aromático. Ocurre cierto grado de degradación extrahepática en tejidos, como el riñón².

“La depuración renal se relaciona inversamente con la unión a proteínas. La mayor parte de un fármaco se excreta en forma de metabolitos. Las amino-amidas la mayor parte se excreta como metabolitos, y menos del 5% aparece en la orina sin modificar. La depuración renal de las amidas se relaciona inversamente con la unión a proteínas del plasma. La depuración renal también es inversamente proporcional al pH de la orina. Por tanto, la acidificación de la orina y un pH más bajo originan índices de depuración mayores”².

“Los anestésicos locales se consideran cardiotoxicos, debido a que, si estos se llegan a filtrar por equivocación en un vaso sanguíneo puede producir diversas complicaciones”¹⁶. Las manifestaciones tóxicas por lo general dependen de:

- Inyección intravascular inadvertida de una dosis correcta del AL.
- Administración de una dosis excesiva o de una sobredosis absoluta o relativa (sin tener en cuenta el estado general, la edad, de los pacientes).
- Efecto tóxico intrínseco propio y directo del fármaco, o por la presencia de conservadores de la solución que lo contiene.
- “Reacciones anafilácticas o anafilactoides, las cuales son raras en el caso de los AL”¹⁶.

En el Sistema Nervioso Central (SNC), la secuencia de las manifestaciones tóxicas se presentan en el siguiente orden:

- Fase inicial: adormecimiento de labios y lengua con sensación metálica en la boca, acufenos, vértigos y visión borrosa.

- Fase de excitación: temblores y convulsiones tónico clónicas.
- “Fase de depresión: pérdida de conocimiento, paro respiratorio, depresión cardiovascular, paro cardíaco”¹⁶.

En el sistema cardiovascular, la secuencia de manifestaciones tóxicas es la siguiente:

- Fase inicial: hipertensión arterial, taquicardia, sobre todo durante la fase convulsiva.
- Fase intermedia: depresión miocárdica.
- “Fase tardía o terminal: hipotensión arterial progresiva y profunda, bradicardia sinusal y arritmias ventriculares, colapso circulatorio y paro cardíaco”¹⁶.

Los anestésicos locales pueden dividirse químicamente en tres grupos generales. Son: ésteres, amidas y alcoholes y sintéticos diversos.

Los ésteres representan compuestos formados a partir de una combinación de un ácido aromático con un alcohol. El grupo éster más común de anestésicos locales consisten en los derivados del ácido para-aminobenzoico. La procaina, que es el ácido aminobenzoico esterificado con dietiletanolamina, es el más notable de esta serie.

“Los compuestos amidas son muy diferentes desde los punto de vista químico y farmacológico de los compuestos éster. Las amidas suelen prepararse por la acción de un ácido orgánico con amoníaco o una amina. Son derivados del ácido benzoico y contienen el grupo químico (-NH-CO-CH₃) o (-CO-NH-CH₂). Claramente no son ésteres”².

En contraste con los compuestos éster que se detoxifican en el torrente sanguíneo, las amidas no son inactivadas por las esterasas de colina sanguínea; se detoxifican principalmente en el hígado por hidrólisis².

Las reacciones de sensibilidad que ocurren con frecuencia con los compuestos éster no suelen observarse con las del grupo amida. No hay tolerancia ni sensibilización cruzadas. Un paciente sensible a un miembro de los fármacos éster no muestra sensibilidad a fármacos de la amida².

Los del grupo alcohol (derivados de alcoholes aromáticos) son útiles para producir anestesia superficial. No contienen nitrógeno, son de reacción neutra o ligeramente ácida y poco solubles en agua. El miembro más importante es el alcohol bencílico (líquido). Es relativamente atóxico, pero la anestesia superficial que produce es irregular².

“Varios de los fármacos locales en el grupo no esteres son derivados de la anilina. La eucupina, de estructura similar a la quinina, tiene una cadena lateral más larga y se prepara a partir de la quinina”².

Muchos compuestos de estos diferentes grupos químicos pueden producir anestesia local, “sin embargo los anestésicos locales más eficaces son los del grupo aminas, familia a la que pertenece la Bupivacaína. Estos fármacos son utilizados primordialmente en: anestesia raquídea, bloqueo epidural, bloqueos de nervios periféricos e infiltración. Uno de los anestésicos locales ideales es la bupivacaína, el cual es utilizado principalmente en la técnica de anestesia raquídea”².

4.2.1 Bupivacaína

El peso molecular del cloruro es de 325 y el de la base 288. Su punto de fusión es de 258°C. Las soluciones con adrenalina tienen un pH de casi 3.5. Posee un pKa de 8.1, coeficiente de liposolubilidad de 28 y una capacidad de unión a proteínas de 88%. Es la más tóxica de las aminoamidas. Es el anestésico local de mayor utilización en quirófano y para analgesia postoperatoria.

“Nombre químico: la bupivacaína es un compuesto de la amida con estructura química similar a la mepivacaína. El nombre químico es clorhidrato de 2,6-dimetilanilina del ácido 1-n-butyl-DL-piperidina-2 carboxílico, que difiere de la mepivacaína en que el grupo butilo se ha sustituido por uno metilo en el nitrógeno piperidina. Por tanto, la bupivacaína es un homólogo de la mepivacaína, con fórmula molecular de C₁₈-N₂O-H₂₈-HCL”².

“Solubilidad: la base es muy poco soluble, pero el clorhidrato es muy soluble en agua”².

“Estabilidad y esterilización: la bupivacaína es muy estable y soporta la esterilización repetida en autoclave”².

“Potencia: este medicamento es casi tres a cuatro veces más potente que la lidocaína o la mepivacaína y ocho veces más que la procaína. La anestesia local dura dos a tres veces más que con mepivacaína o lidocaína, y 20 a 25% más que con tetracaína”².

“Índice anestésico: la bupivacaína tiene un índice anestésico similar al de la mepivacaína 3.0 a 4.0”².

“Es un fármaco útil para infiltración y anestesia por bloqueo nervioso pero es impredecible para anestesia raquídea. Al parecer, su poder de penetración en los nervios es lento. Se obtiene una anestesia sensorial excelente. Aunque tiene el mismo índice anestésico (relación de potencia con toxicidad) que la mepivacaína,

la anestesia sensorial es excelente y más prolongada, que es tal vez su característica más notable. La relajación muscular con bupivacaína al 0.5% no es muy intensa, pero la concentración al 0.75% produce un bloqueo claro de motoneuronas”².

Las concentraciones recomendadas para los diversos tipos de procedimientos son las siguientes:

“Infiltración: en adultos sanos se emplea una concentración al 0.25% en dosis-volumen hasta de 70 y 90 ml con adrenalina. La solución al 0.1% produce una anestesia satisfactoria en pacientes débiles y en niños”².

“Bloqueo nervioso: suele utilizarse la solución al 0.5% hasta un volumen de 35 ml que puede aumentarse a 45 ml si se añade adrenalina. Se requiere esta concentración para bloquear nervios grandes y producir un bloqueo motor completo. La solución al 0.25% es satisfactoria para nervios periféricos pequeños”².

“Caudal: la solución al 0.25% es eficaz para analgesia obstétrica y cirugía perineal. Con la técnica caudal puede usarse un volumen hasta de 30 ml. Para cirugía de las extremidades inferiores debe emplearse la solución al 0.5% y si se desea un bloqueo motor adecuado”².

“Bloqueo epidural: para analgesia obstétrica y cirugía perineal son eficaces 20 ml de una solución al 0.25%. Para cirugía de las extremidades inferiores son más satisfactorios hasta 20 ml de solución al 0.5%. En cirugía abdominal se obtiene una buena anestesia solo utilizando la solución al 0.75% hasta un volumen de 20 ml”².

“Bloqueo subaracnoideo: las concentraciones de 0.5% a 0.75% de bupivacaína son eficaces. Una de las soluciones disponible para bloqueo subaracnoideo contiene 0.75% de bupivacaína más 8.25% de solución dextrosa. Se presenta en ampollitas de 2.0 ml. Cada mililitro contiene 7.5 mg de bupivacaína y 82.5 mg de dextrosa. Se ajusta a un pH entre 4.0 a 6.5 mediante amortiguación con NaOH/HCL. La densidad específica es de 1.035 a una temperatura ambiente aproximada de 25°C. A la temperatura corporal (37°C) la densidad específica es de 1.030”².

“La bupivacaína dextrosa hiperbárica es la solución al 0.5% en dextrosa al 5%”². Esta concentración es igualmente eficaz y proporciona la misma calidad de anestesia como la de 0.75% de bupivacaína en 8.25% de dextrosa. La densidad de esta solución a 37°C es de 1.0190; su peso específico a 37°C es de 1.0257².

Una regla general con soluciones hiperbáricas de bupivacaína es que 1.0 mg de estos fármacos en concentración de 0.5% en dextrosa al 5.0% bloqueara

uno a uno y medio segmentos de las raíces nerviosas en el adulto. “Con base en esto se recomiendan las siguientes dosis”²:

- Extremidades inferiores y perineo:
1.5 a 2.5 ml, 7.5 a 12.5 mg de bupivacaína
(1.5 suministran niveles de T10; 2.0 ml a nivel de T8)
- Porción inferior del abdomen:
2.5 a 3.5 ml, 12.5 a 17.5 mg
(3.0 ml habitualmente suministran un nivel anestésico en T6)
- Porción superior del abdomen (raquídea alta)
3.5 a 4.5 ml, 17.5 a 25 mg
(4.0 ml proporcionan anestesia por lo regular a nivel de T4)

“La dosis asociada de Bupivacaína al 0.5% con anestésicos opiáceos están en los rangos de: 8 a 12 mg al ser asociada a opiodes no se necesitan valores superiores a 10 mg”¹⁸.

La acción de la bupivacaína se inicia entre cinco y siete minutos y la anestesia máxima se obtiene entre 15 y 25 minutos después. El inicio de anestesia sensorial, determinado por niveles de los dermatomas donde se bloquea la sensación de pinchazo, es prácticamente completo en 10 minutos. La duración varía según el tipo de bloqueo; el promedio en el bloqueo peridural es de unas 3.5 a 5 horas. En bloqueos nerviosos es alrededor de cinco a seis horas².

Bloqueo raquídeo: en anestesia raquídea la bupivacaína al 0.75% equivale a la tetracaína al 1%. La acción se inicia en unos tres a cuatro minutos, y se obtiene una anestesia total en cinco minutos durante tres y media a cuatro horas².

“Como la bupivacaína es una amida el principal sitio de metabolismo es el hígado. Cuando se administra iv continuamente hasta valores analgésicos, la bupivacaína se elimina del plasma al ritmo en que se administra, y la mayor parte del fármaco se metaboliza parcialmente por N-desalquilación. Cruza la barrera placentaria igual que otros anestésicos locales, por difusión pasiva, pero con este medicamento se ha observado el valor más bajo de difusión placentaria (la relación vena umbilical/materna es de 0.31 a 0.44)”².

“Se metaboliza en el hígado dando lugar a la 4-hidroxi bupivacaína y a la desbutilbupivacaína, fármacos que tienen una vida media más prolongada que la bupivacaína, pero no se les considera activas”².

Casi el 10% del medicamento se elimina por la orina sin modificarse en el transcurso de 24 horas, también se excreta un conjugado glucorónido².

Es posible utilizar la Bupivacaína con adrenalina o sin ella. La adición de un vasoconstrictor prolonga muy ligeramente la acción. Sin embargo, se reduce notablemente el valor sanguíneo máximo, y en consecuencia disminuye al mínimo la toxicidad sistémica. También se pueden adicionar fármacos opioides para reducir las dosis del anestésico local, esta adición proporcionaría una mayor analgesia postoperatoria².

Toxicidad sistémica: la toxicidad aguda de la bupivacaína es casi igual que la de tetracaína, y unas tres a cuatro veces mayor que la de mepivacaína. La concentración máxima en plasma rara vez se aproxima a los niveles tóxicos. Se ha establecido que la concentración tóxica en plasma es de 4 a 5 µg/mililitro².

“Citotoxicidad: la bupivacaína y la tetracaína tienen la misma toxicidad tisular. Se han observado efectos irritantes locales inespecíficos en el tejido nervioso, tanto en animales como en el hombre: a las dosis clínicas no se han encontrado pruebas de daño permanente. No se altera el cuadro hematológico ni se forma metahemoglobina”².

Efectos adversos

Con la administración de dosis clínicas no se han observado efectos adversos importantes. La hipotensión y la bradicardia no son mayores que con mepivacaína o lidocaína. Con la bupivacaína es más frecuente el estremecimiento que con otros fármacos locales. Se han observado convulsiones consecutivas a la inyección accidental de grandes cantidades del fármaco en vasos sanguíneos, o de sobredosis relativa. No se emplea en anestesia regional endovenosa por su toxicidad².

4.3 Opioides

Los opioides se han utilizado en el tratamiento del dolor durante miles de años. El opio se obtiene del exudado de las vainas de las semillas de amapola papaver somniferus y la palabra opio deriva de opos, un término griego que significa jugo.

El término opiáceo se utilizó al principio para referirse a medicamentos derivados del opio, como la morfina, su derivado semisintético, y la codeína. El término más general de opioide se introdujo para designar a todos los fármacos naturales y sintéticos, con propiedades similares a la morfina, incluyendo a los péptidos endógenos.

“Los opiáceos suelen clasificarse como naturales, semisintéticos y sintéticos”¹¹. Los opiáceos naturales importantes pueden dividirse en dos clases químicas: estructura de cinco anillos, los fenantrenos (morfina y codeína y los

compuestos de tres anillos, derivados de la bencilisoquinolina. De los opiáceos naturales solo la morfina tiene importancia clínica en anestesia.

“Los opiáceos semisintéticos son derivados de la morfina, a esta se le ha realizado algunas modificaciones, como la estratificación de un grupo hidroxilo, la esterificación de ambos grupos hidroxilo, la oxidación del hidroxilo alcohólico a grupo cetónico o la reducción de un doble enlace en el anillo bencénico”¹¹.

“Los compuestos opiáceos sintéticos se dividen en cuatro grupos: los derivados morfínicos, los derivados del difenilo o metadona, los benzomorfanos y los derivados de la fenilpiperidina (meperidina, fentanilo), son estos últimos los que desempeñan en la actualidad un papel importante en la anestesia”¹¹.

Los clínicos encuentran muchas veces más útil la clasificación de opiáceos en agonistas, agonistas-antagonistas mixtos y antagonistas. Los receptores opioides se descubrieron en el tejido cerebral antes de que se aislaran los opioides endógenos. Todos los opioides endógenos se derivan de tres prohormonas: proencefalina, prodinorfina, y propiomelanocortina. Cada uno de estos precursores se codifica en un gen separado¹¹.

Los péptido opioides endógenos se unen a varios receptores opioides para ejercer sus efectos. La clasificación de los opioides se amplía y revisa continuamente. La clasificación inicial de Martín de los receptores opioides en tres tipos se basó en la actividad de los ligandos exógenos, morfina, cetociclazocina y SKF10 047 ó N-alinormetanzocina en los “receptores mu, kappa y sigma, respectivamente”¹⁹. Otros receptores que se han identificado desde entonces son los deltas, a los que se une las encefalinas y épsilon con los que se unen las endorfinas, cada uno de ellos ejerce diferentes efectos (Anexo 8) ¹¹.

“Los receptores opioides mu se relacionan con la conductancia del potasio; la activación del receptor aumenta la conductancia del potasio, lo cual suprime la liberación de neurotransmisor e hiperpolariza la membrana celular. La activación del receptor sigma incrementa a conductancia del potasio de manera similar pero también puede afectar una corriente de calcio dependiente del voltaje. Los receptores kappa parecen inhibir la entrada de calcio a través de los canales de calcio dependientes del voltaje”¹⁹.

“Los efectos opioides se inician por la combinación de un opioide con uno o más receptores en sitios específicos de los tejidos. La relación entre la dosis de opioide y sus efectos dependen de las variables farmacocinéticas y farmacodinámicas. Las primeras determinan la relación entre las dosis de la sustancia y su concentración en el sitio del efecto y la segunda relacionan la concentración del medicamento en el sitio de acción con la intensidad de sus efectos”¹⁹.

“Las propiedades fisicoquímicas de los opioides influyen en su farmacocinética y farmacodinamia. Para alcanzar sus efectos en el SNC, un opioide debe cruzar las membranas biológicas desde la sangre hasta los receptores en las membranas de las células neuronales. Esta capacidad depende de algunas propiedades como el tamaño molecular, ionización, solubilidad en lípidos y unión a proteínas”¹⁹.

“Los opiáceos demuestran producir o promover una hemodinamia estable, tanto en presencia como en ausencia de estímulos nocivos. Los centros reguladores cardiovasculares centrales, el sistema nervioso simpático, los núcleos vágales y la médula suprarrenal se encuentran entre los puntos clave que poseen receptores para los opiáceos y contribuyen a la capacidad de estos al eliminar las respuestas hemodinámicas importantes a los estímulos nocivos”¹⁹.

“También se produce estabilidad cardiovascular por que los opiáceos potentes utilizados generalmente producen una depresión cardíaca mínima con reducciones pequeñas o nulas de la precarga y poscarga, escasa depresión de los barorreceptores auriculares y de los grandes vasos, y ningún efecto sobre la vasomotilidad coronaria. Los opiáceos también son eficaces en la reducción de la frecuencia cardíaca, una cuestión potencialmente importante en los pacientes con cardiopatía isquémica”¹¹

Los opioides ocupan un lugar importante en la anestesia regional debido a que existen receptores opiáceos en la médula espinal. Esto da lugar a que se puedan utilizar por vía intratecal o epidural para analgesia preoperatoria. “Los opiáceos que se inyectan en el espacio epidural o intratecal se unen a los receptores en el asta dorsal de la médula espinal; de manera específica, en la sustancia gelatinosa. Esta zona de la médula espinal procesa la información dolorosa aferente y contiene receptores mu, delta y kappa”²⁰.

“La analgesia regional por opioide es el estado que se logra introduciendo pequeñas cantidades de narcótico exógenos o ligandos opioides endógenos en el espacio intratecal o epidural”². El efecto regional de los narcóticos es reversible y se ejerce directamente sobre neuronas de la médula espinal de las láminas I-II y V de Rexed en el asta dorsal, conocida por su abundancia en sitios de unión a opioides. En este punto, los nervios aferentes, transmitidos a través de fibras del dolor A delta y C son inhibidos de manera selectiva. El resultado es analgesia intensa, muy selectiva, segmentada, y de larga duración sin la depresión central acompañante observada luego de administrar narcóticos sistémicos o la debilidad motora y deficiencia simpática que acompaña a las técnicas regionales con anestésicos locales²⁰.

“En contraste con analgésicos locales raquídeos que bloquean la conducción al dolor en la membrana axonal de raíces y fascículos nerviosos, los opioides, para ser eficaces, deben alcanzar sus propios sitios receptores

específicos localizados en la neurona de la médula espinal. Así, la acción raquídea de los compuestos opioides es más compleja; se relaciona de manera estrecha con el concepto de interacción fármaco-receptores, con la anatomofisiología de los múltiples sistemas receptores a opiáceos y los grupos de péptidos endógenos”²

“La interacción fármaco-receptor se caracteriza por atracción mutua entre una mínima fracción de un fármaco particular, con propiedades intrínsecas de afinidad hacia su receptor. La unión del fármaco agonista es muy fuerte, y como resultado, casi siempre su eficacia es elevada, es decir gran potencia del complejo fármaco agonista-receptor para desencadenar fenómenos farmacológicos”².

“La afinidad y el perfil de eficacia de cada opioide es una medida de su capacidad para alterar la actividad de neuronas nociceptivas específica y de interneuronas peptógenas y, en consecuencia, de interferir con la liberación de neurotransmisores endógenos que normalmente controlan la propagación de estímulos nociceptivos”².

“La inyección intrarraquídea de opiáceos produce inhibición, dependiente de dosis, de la percepción del dolor, menos facilitación a impulsos dolorosos y bloqueo de respuestas conductuales inducidas por estimulación térmica de alta intensidad o mediante pruebas químicas”².

“La morfina y otros agonistas de los receptores mu de opioides inhiben de manera selectiva diversos reflejos nociceptivos e inducen a la analgesia profunda cuando se administra por vía intrarraquídea o se instilan localmente en el asta dorsal de la médula espinal”²¹.

“Para que se produzca analgesia un agente introducido en el compartimiento subaracnoideo o epidural debe difundir en concentración suficiente a través de una serie de membranas dentro de la sustancia gris de la médula, donde se unen a los receptores relacionados con su acción. Los factores que contribuyen a la transferencia y depuración de narcóticos situados en la médula siguen las leyes de la difusión pasiva. Esto significa que las sustancias liposolubles cruzan con facilidad las barreras membranosas con una velocidad determinada por su coeficiente de partición lípido-agua, mientras que las sustancias hidrosolubles penetran con menor facilidad con una velocidad gobernada por su tamaño molecular y carga eléctrica”²¹.

Sin embargo mientras más lipofílico sea el fármaco, es más probable que lo absorban los vasos y la grasa entonces, estos fármacos tienen un efecto más corto que los agentes hidrofílicos. “El metabolismo no afecta la duración de la actividad de los opiáceos que se inyectan por vía raquídea, los efectos colaterales de los opiáceos raquídeos también se relacionan con la liposolubilidad”²⁰.

“Los opiáceos por vía intrarraquídea proporcionan las ventajas de: 1) mayor potencial, 2) dosis necesaria diaria más baja, 3) menos depresión del sistema nervioso central, 4) menor incidencia de íleo y 5) menor probabilidad de abuso. (En comparación por vía parenteral)”²⁰.

“Los opiáceos raquídeos pueden inyectarse por vía epidural, intratecal o intraventricular. Pueden administrarse en dosis únicas, bolos repetidos por inyección continua o mediante analgesia controlada por el paciente a través de catéter percutáneo o subcutáneo”²⁰.

“Además se puede utilizar la combinación de opiáceos más anestésicos locales lo que proporciona un efecto analgésico aditivo, produciendo una mayor analgesia que con cualquiera de los agentes solos. Este método permite dosis inferiores de ambos fármacos y por consiguiente, disminuye la propensión a efectos colaterales. Sin embargo siempre se cuentan con diferentes efectos adversos, entre los más comunes se encuentran: sedación prurito, náusea, retención urinaria”².

4.3.1 Meperidina

Es un derivado de la fenilpiperidina fue el primer opioide sintético. Su potencia analgésica es cercana a la décima parte de la morfina y lo más probable es que su acción este mediada por la activación del receptor opioide mu. Sin embargo, la Meperidina también tiene afinidad moderada por los receptores kappa y delta.

La Meperidina posee asimismo propiedades anestésicas locales débiles bien identificadas. Comparada con la morfina, el fentanilo y la buprenorfina, inyectadas de forma perineural solo “la Meperidina altera la conducción nerviosa y causa analgesia”¹⁹. Esto condujo a su creciente aceptación para la administración epidural y subaracnoidea, sobre todo en la anestesia obstétrica. La Meperidina se ha usado incluso como agente único para anestesia epidural y raquídea. Sin embargo, a causa de sus efectos anestésicos locales, la Meperidina puede ocasionar bloqueo sensorial y motor, además de efectos simpatomolíticos que no se observan con otros opioides.

“La Meperidina tiene una liposolubilidad moderada y cerca del 40 al 70% se unen a proteínas, en su mayoría a la albúmina. El metabolismo principal de la Meperidina ocurre en el hígado por N-desmetilacion para formar normeperidina, su principal metabolito, y por hidrolisis para formar ácido meperidínico. Estos dos metabolitos pueden conjugarse y excretarse por vía renal”¹⁹.

“Cardiovascularmente la meperidina en contraste a la morfina en raras ocasiones produce bradicardia, pero puede ocasionar taquicardia, quizá por su similitud estructural con la atropina, esta también produce disminuciones,

aumentos o efectos mixtos sobre la contractilidad miocárdica en preparaciones de corazón aislado. La capacidad de la meperidina para producir acciones inotrópicas positivas puede estar en relación con sus propiedades antiarrítmicas de clase III o con la mediación de una mayor actividad del sodio intracelular a través de acciones sobre la bomba Na-K¹⁹.

Los efectos adversos indeseables que se presentan durante la administración de Meperidina son similares a los de la morfina, entre ellos se puede producir agotamiento respiratorio, además de náuseas, vómito y mareo¹⁹.

El clorhidrato de meperidina hipobárica intrarraquídea produce un bloqueo sensitivo y motor que es dependiente de su acción como anestésico local. “Sus efectos son evidentes con dosis de 1mg/Kg (utilizada a dosis estándar de 100 mg) de peso y se observa el inicio del bloqueo sensitivo y motor en 15 minutos; la duración del bloqueo oscila entre 45 a 90 minutos; y una mayor duración de la analgesia postoperatoria”⁸.

Estudios han constatado que dosis de “La meperidina se ha usado como el único fármaco para la anestesia espinal en dosis de 0,5 a 1,8 mg/kg”²².

“La Meperidina intratecal en una dosis de 0,2 mg/kg, asociada con la bupivacaína hiperbárica al 0,75%, es eficaz en reducir la incidencia y la intensidad de los temblores”⁴. Dos ventajas se indicaron al usar la meperidina por esa vía: la prevención de los temblores. “Otro estudio confirmó esos resultados usando una dosis fija de meperidina de 10 mg intratecal”⁶.

El comportamiento de la meperidina en el líquido cefalorraquídeo es como el de una solución hiperbárica pudiendo elevar el nivel del bloqueo con la posición de Trendelenburg. Luego de administrar la meperidina raquídea hay un ligero incremento de catecolaminas y cambios hormonales en plasma. Las concentraciones de adrenalina y noradrenalina se elevan un poco por encima de los niveles en reposo. “Se puede observar una reducción de 25% en la presión arterial media y se relaciona con dilatación periférica y disminución del retorno venoso”².

La adición de adrenalina y clonidina al clorhidrato de meperidina hipobárica prolonga el bloqueo sensitivo y motor pero no afecta al tiempo de inicio o extensión del bloqueo. Como principal ventaja de la utilización del clorhidrato de meperidina hipobárica, se postula la analgesia postoperatoria de larga duración, probablemente debido a una acción sobre el sistema endógeno opioide en el asta dorsal de la médula espinal¹¹.

“La Meperidina también es efectiva para reducir el temblor de causas diversas (pérdida de la termorregulación, escalofríos por transfusiones sanguíneas) debido a que es el único opiáceo que puede eliminar o atenuar de

forma eficaz los escalofríos aproximadamente en el 70-80% de los pacientes”¹¹. El mecanismo por el cual se pueden atenuar los escalofríos no está claro.

“Las complicaciones observadas de la utilización de meperidina intrarraquídea se relacionan curiosamente con niveles altos de bloqueo, por arriba de T6, se puede esperar hipotensión y bradicardia, además de esto, se puede producir complicaciones al utilizar meperidina hipobárica tales como: somnolencia intraoperatoria, y prurito”¹¹.

4.4 Cirugía Ginecológica

Al realizar una cirugía ginecológica es importante conocer la anatomía reproductora femenina, para tener un marco de referencia y así realizar con mayor especificidad y precisión el tipo de cirugía a realizar.

La anatomía reproductora femenina consta de dos partes, una compuesta por los órganos genitales externos y la otra parte por órganos genitales internos cada uno de ellos con diferentes estructuras y funcionamiento.

El útero y el cuello uterino están suspendidos por los ligamentos de Mackenrodt, o cardinales fibrinosos laterales, que se insertan en la fascia paravesical en la línea media en las paredes musculares externas de la pelvis a los lados. Por atrás, los ligamentos uterosacros apoyan la vagina y el cuello en su trayecto desde el sacro a un lado del recto y se insertan en la fascia endopelvica o paracervical.

“Las trompas de Falopio, bilaterales, surgen de los cuernos laterales superiores del útero y siguen en sentido posterolateral y anterior de los ovarios. Se enganchan en el tercio distal o ampolla”²³. Los ovarios están unidos a los cuernos uterinos por los ligamentos ováricos propios, y están suspendidos de igual forma que la pelvis lateral por sus pedículos vasculares, los ligamentos infudobulopélvicos.

“La anatomía reproductora femenina, da la pauta para poder realizar un sinfín de cirugías ginecológicas, una de ellas es la esterilización quirúrgica o salpingectomía, este es un método de planificación familiar, que es utilizada ampliamente para controlar los índices de natalidad dentro de un país, esta es uno de los métodos definitivos de anticoncepción”²³.

4.4.1 Esterilización Quirúrgica.

“La esterilización quirúrgica consiste en la sección y separación de la continuidad de los conductos genitales de forma irreversible con fines anticonceptivos”²⁴.

“Por lo general se lleva a cabo por medio de la oclusión o corte de las trompas de Falopio para evitar que el ovulo no fertilizado pase a través de las trompas donde puede ser fertilizado por un espermatozoide”²⁵. La intervención quirúrgica se puede realizar en cualquier momento, pero generalmente se realiza durante la cesárea o postparto vaginal.

La indicación para llevar a cabo este procedimiento programado es la solicitud del mismo con el conocimiento de que es procedimiento permanente e irreversible.

Esta puede realizarse siempre y cuando el medico tenga la certeza que la mujer no está embarazada, luego de un adecuada consejería y del consentimiento informado por la mujer.

“Las técnicas quirúrgicas que se utilizan son: minilaparotomía y laparoscopia, esta última se hace mediante un instrumento llamado laparoscopio que se inserta en el abdomen para ver las trompas y guiar la oclusión. La incisión es mucho más pequeña (de 1 cm)”²⁵.

Minilaparotomía

“La minilaparotomía es el método más común y requiere una incisión abdominal de 5 cm. Con ello se tiene acceso a las trompas de Falopio a través de esta pequeña incisión”²⁶. Este método es más fácil de efectuar en clínicas o centros de salud lejanos porque no requiere ningún equipo especial. Esta puede ser efectuada:

Postparto: es aquella que se realiza poco después del parto vaginal preferentemente dentro de las primeras 8 horas posteriores al parto, debido a que el útero ha aumentado de tamaño, y las trompas están fácilmente accesibles, para el procedimiento se realiza una incisión subumbilical 3-4 cm, con la cual se tiene acceso a las trompas de Falopio y con ellos realizar su oclusión.

De intervalo: (ambulatoria). Esta se realiza desligada del parto y del postparto, se realiza preferentemente después del puerperio, o cuando la paciente lo decida, siempre y cuando cumpla con la condición, de no estar en estado de gestación en ese momento. “La técnica consiste en realizar una incisión suprapúbica de 5cm, con la cual se tendrá acceso a las trompas de Falopio y se realizará la oclusión dependiendo de la técnica que se utilice”²⁶.

Salpingectomía parcial

“En este tipo de salpingectomía, que es el método de oclusión de uso más normal, las trompas de Falopio se cortan y se atan con material de sutura”²⁵. Entre las técnicas para realizarlo están:

- La técnica de Pomeroy, descrita póstumamente por colegas de Ralph Pomeroy en 1930, es una versión de la salpingectomía que se emplea mucho, consiste en atar la base de un asa pequeña de la trompa y en extirpar el segmento superior del asa. La salpingectomía parcial se considera segura, eficaz y fácil de aprender. No se requiere equipo especial para realizarla ya que se puede efectuar sólo con tijeras y suturas. Generalmente no se usa con laparoscopia.
- Parkland (Pomeroy modificada): resección de porción media de trompa después de ligar el segmento con dos puntos separados.
- Técnica de Irving: resección de parte media de la trompa y muñón proximal se vuelve en sentido retrógrado y se introduce en una incisión uterina, formándose un asa ciega.
- Uchida: se inyecta solución con adrenalina bajo la mucosa de la porción media de trompa, se abre mucosa por borde antimesentérico y se reseca segmento tubaria, con lo que muñón proximal se retrae bajo la mucosa. Luego la mucosa se cierra con puntos.

Además de esta técnica de oclusión se pueden utilizar las grapas o clip con las cuales se bloquean las trompas de Falopio al comprimirlas y al interrumpir la irrigación sanguínea de una parte de las trompas, lo cual causa una pequeña cicatriz o fibrosis que impide que ocurra la fecundación.

La elección de la técnica de oclusión tubarica dependerá de la habilidad y comodidad del cirujano que la realice, debido a que cada una de ellas es completamente segura y eficaz.

La efectividad de la esterilización varia (aunque poco) según el método usado y la edad de la mujer, pero aun esta entre las más altas de los métodos anticonceptivos, con una tasa de fallos del 0.5-3.6%²⁷.

Una vez que la mujer ha tomado la decisión de realizar el procedimiento se debe realizar una historia clínica detallada. Además de los datos personales y familiares incluyendo el número de hijos y el uso de métodos anticonceptivos, se deberá obtener información sobre enfermedades actuales y otras condiciones que puedan representar un riesgo para la operación, además se deberá incluir información de operaciones relevantes anteriores, antecedentes relacionados con la anestesia, también se deberá realizar un examen general y pelviano.

“Como parte de la evaluación prequirúrgica se deberá solicitar análisis completos de laboratorio que incluyan”²⁸:

- Hematocrito igual o mayor de 30%, hemoglobina igual o mayor de 10gr/dl.
- Típo sanguíneo
- Tiempo y valor de protrombina mayor o menor del 20% del valor control.
- General de orina

Además de ello, se evaluara estado físico del paciente mediante la aplicación de la escala del ASA, generalmente este tipo de paciente está clasificado en ASA I y II ².

4.5 Definición de Términos Básicos

4.5.1 Términos Básicos

Acido Benzoico: es un ácido carboxílico aromático que tiene un grupo carboxilo unido a un anillo fenilico. En condiciones normales se trata de un sólido incoloro con un ligero olor característico. Es poco soluble en agua fría pero es soluble en agua caliente o disolventes orgánicos²⁹.

Albúmina: es una proteína que se encuentra en gran proporción en el plasma sanguíneo, siendo la principal proteína de la sangre, y una de las más abundantes en el ser humano. Es sintetizada en el hígado³⁰.

Anestésico local: son fármacos que a concentraciones suficientes evitan temporalmente la sensibilidad en el lugar del cuerpo de su administración. Su efecto impide de forma transitoria y perceptible, la conducción del impulso eléctrico por las membranas de los nervios y el músculo localizadas².

Ambulatorio: adjetivo utilizado para designar enfermos o cuidados prestados en un hospital o clínica que no precisan ser internados o dormir en la institución³¹.

Apnea: Paro transitorio de la respiración que sigue a una respiración forzada³².

Apófisis: en anatomía, todo proceso natural de acumulación, crecimiento, hinchazón o proyección de un órgano. Usualmente el término es reservado para los procesos óseos articulares de las vértebras. Apófisis es también la parte saliente de un hueso en la que éste se articula o en la que se presentan las inserciones de los músculos³³.

Bradycardia: se define como un ritmo cardíaco lento o irregular, normalmente de menos de 60 latidos por minuto³⁴.

Cifosis: (del griego κύφος, "convexo", y el sufijo sis, que indica "estado, proceso") es la curvatura fisiológica de la columna vertebral en la región dorsal. La columna presenta cuatro curvaturas fisiológicas (o "normales"): dos curvaturas de la columna dorsal y sacra hacia afuera del cuerpo (al nivel de las costillas) y en la columna sacra o cifosis y dos curvaturas lordóticas hacia dentro del cuerpo: la

lordosis lumbar y la cervical. Las curvas escolióticas (curvaturas hacia los lados) siempre se consideran patológicas ("anormales")³⁵.

Decúbito lateral: es una posición anatómica del cuerpo humano que se caracteriza por: Posición corporal: acostado de lado o de costado, en un plano paralelo al suelo, Cuello generalmente en posición neutra con relación al tronco, En general con las extremidades en flexión. También se refiere a la posición que adquiere un paciente en cama para aliviar la presión que ejerce el peso de su cuerpo sobre el sacro, los talones u otras zonas vulnerables a las úlceras por decúbito o escaras³⁶.

Dermatoma: es el área de la piel inervada por una raíz o nervio dorsal de la médula espinal. Los nervios cutáneos son los que llegan a la piel, recogiendo la sensibilidad de ésta. Cada nervio cutáneo se distribuye en una cierta zona de piel, llamada dermatoma. De cada segmento de la médula surgen un par de raíces posteriores o sensitivas y un par de raíces anteriores o motoras, que se unen lateralmente a nivel del foramen intervértbral para formar un nervio espinal mixto. Cada uno de éstos inerva una franja de piel llamada dermatoma, por lo que la superficie corporal puede considerarse un verdadero mosaico de éstos³⁷.

Disnea: es una dificultad respiratoria que se suele traducir en falta de aire. Deriva en una sensación subjetiva de malestar que suele originarse en una respiración deficiente, englobando sensaciones cualitativas distintas variables en intensidad³⁸.

Escoliosis: (en griego: skoliōsis, de skolios, "torcido") es una desviación de la columna vértebral, que resulta curvada en forma de "S" o de "C". Generalmente se clasifica en congénita (causada por anomalías vértebrales presentes al nacer), idiopática (de causa desconocida, sub-clasificada a su vez como infantil, juvenil, adolescente o adulto según la fecha de inicio se produjo) o neuromuscular (habiéndose desarrollado como síntoma secundario de otra enfermedad espina bífida, parálisis cerebral, atrofia muscular espinal o un trauma físico)³⁹.

Eucupina: anestésico local derivado de las quinolonas⁴⁰.

Gasto cardíaco: volumen de sangre expulsada por un ventrículo en un minuto⁴¹.

Hidrofílico: es el comportamiento de toda molécula que tiene afinidad por el agua. En una disolución o coloide, las partículas hidrófilas tienden a acercarse y mantener contacto con el agua. Las moléculas hidrófilas son a su vez lipófbas, es decir no tienen afinidad por los lípidos o grasas y no se mezclan con ellas⁴².

Hidrólisis: (del griego: ὑδωρ, hudōr, 'agua'; y λύσις, lysis, 'ruptura' o 'disociación') es una reacción química entre una molécula de agua y otra

molécula, en la cual la molécula de agua se divide y sus átomos pasan a formar parte de otra especie química. La hidrólisis de amidas y ésteres ocurre cuando un nucleófilo, como el agua o el ion Hidróxilo, ataca el carbono del grupo carbonilo del éster o la amida⁴³.

Hiperbárico: Hiper es un prefijo que indica exceso, bari, raíz del griego barýs (peso, presión). De este modo, Hiperbárico(a) significa a presiones superiores a la presión atmosférica⁴⁴.

Hipotensión: ocurre cuando la presión arterial durante y después de cada latido cardíaco es mucho más baja de lo usual, lo cual significa que el corazón, el cerebro y otras partes del cuerpo no reciben suficiente sangre⁴⁵.

Incisión: corte o hendidura poco profunda que se hace en alguna parte del cuerpo con un instrumento cortante⁴⁶.

Ionización: es el fenómeno químico o físico mediante el cual se producen iones, estos son átomos o moléculas cargadas eléctricamente debido al exceso o falta de electrones respecto a un átomo o molécula neutra. A la especie química con más electrones que el átomo o molécula neutros se le llama anión, y posee una carga neta negativa, y a la que tiene menos electrones catión, teniendo una carga neta positiva⁴⁷.

Laparoscopia: es un instrumento óptico que se utiliza para ver el contenido de la cavidad abdominal durante las cirugías mínimamente invasiva⁴⁸.

Lordosis: es la curvatura fisiológica de la columna en la región cervical o lumbar. La columna presenta cuatro curvaturas fisiológicas (o "normales"): dos curvaturas hacia afuera, en la columna dorsal (al nivel de las costillas) y en la columna sacra, denominadas cifosis y dos curvaturas lordóticas (hacia adentro de la columna): la lordosis lumbar y la cervical. Las curvas escolióticas (curvatura hacia los lados) siempre se consideran patológicas ("anormales")⁴⁹.

Metámera: es un fragmento de la médula espinal que contiene una aferencia y eferencia de una raíz nerviosa. La metámera es un segmento trasversal de la médula espinal del que se originan dos haces de fibrillas nerviosas. Estas fibrillas se anastomosan y dan lugar a los nervios raquídeos izquierdo y derecho de un mismo nivel. Cada uno de estos nervios se relaciona con un ganglio espinal y dan lugar a dos raíces nerviosas anterior y posterior. Las metámeras que actúan de forma aislada se ocupan de los actos reflejos, las que lo hacen en asociación es gracias a las neuronas de asociación o interneuronas⁵⁰.

Miomera: Del griego mys, músculo, y meros, parte. Sinónimo: miótomo, segmento muscular. Serie de segmentos de origen mesodérmico que se disponen en el embrión a lo largo del tubo medular y a cada lado de éste. Cada segmento

corresponde a una metámera y da lugar al conjunto de los músculos estriados que se formarán entre dos vértebras definitivas⁵¹.

pH: es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio $[H_3O^+]$ presentes en determinadas sustancias. La sigla significa 'potencial hidrógeno', 'potencial de hidrógeno' o 'potencial de hidrogeniones' (pondus hydrogenii o potentia hydrogenii; del latín pondus, n. = peso; potentia, f. = potencia; hydrogenium, n. = hidrógeno)⁵².

Potencial de acción: también llamado impulso eléctrico, es una onda de descarga eléctrica que viaja a lo largo de la membrana celular modificando su distribución de carga eléctrica. Los potenciales de acción se utilizan en el cuerpo para llevar información entre unos tejidos y otros. Pueden generarse por diversos tipos de células corporales, pero las más activas en su uso son las células del sistema nervioso para enviar mensajes entre células nerviosas (sinapsis) o desde células nerviosas a otros tejidos corporales, como el músculo o las glándulas⁵³.

Presión arterial: es la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias. Esta presión es imprescindible para que circule la sangre por los vasos sanguíneos y aporte el oxígeno y los nutrientes a todos los órganos del cuerpo para que puedan funcionar⁵⁴.

Prurito: Es un hormigueo o irritación de la piel que provoca el deseo de rascarse en el área afectada. El prurito o picazón puede ocurrir en todo el cuerpo o solamente en un lugar⁵⁵.

Salpingectomía: es un método de esterilización femenina que consiste en realizar una incisión de unos 3 o menos cm a nivel del vello púbico o alrededor del ombligo para cortar las trompas de Falopio²⁵.

Vasomotricidad: movimiento regulador de las arterias y las venas⁵⁶.

4.5.2 Siglas

AL: anestésico local

ASA: sociedad americana de anestesiología

C2: vértebra cervical número 2

C7: vértebra cervical número 7

EVA: escala análoga visual del dolor.

LCR: líquido cefalorraquídeo

L1: vértebra lumbar número 1

L5: vértebra lumbar número 5

NR: nódulo de Ranvier

PAM: presión arterial media

PAM-PLCR: presión arterial media-presión de líquidocefalorraquídeo

SNC: sistema nervioso central

TP: tiempo de protrombina

TPT: tiempo de tromboplastina

T1: vértebra torácica número 1

T4: vértebra torácica número 4

T6: vértebra torácica número 6

T8: vértebra torácica número 8

T10: vértebra torácica número 10

T12: vértebra torácica número 12

S2: vértebra sacra número 2

S4: vértebra sacra número 4

S5: vértebra sacra número 5

4.5.3 Abreviaturas

°C: grados centígrados

A α : fibras A alfa

A β : fibras A beta

A γ : fibras A sigma

A δ : fibras A delta

cm: centímetros

gr: gramos

Im: intramuscular

lv: intravenoso

kg: kilogramos

μ g/ml: microgramos por mililitro

mg: miligramo

mg/dl: miligramos por decilitros

mg/kg: miligramos por kilogramo

ml/g/min: mililitros/gramo/minuto

ml/hr: mililitro/hora

mmHg: milímetros de mercurio

Na⁺/k⁺: bomba sodio potasio

ug/ml: microgramo/mililitro

5. SISTEMA DE HIPÓTESIS

5.1 Hipótesis de Trabajo

H1: La Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina es más efectiva que la Bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea, en pacientes sometidas a esterilización quirúrgica, en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután.

H0: La Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina produce igual efectividad que la Bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea, en pacientes sometidas a esterilización quirúrgica, en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután.

5.2 Operacionalización de las Hipótesis en Variables

Hipótesis de trabajo	Variables	Concepto	Operacionalización	Dimensiones	Indicadores
H₁: La Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina es más efectiva que la Bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea, para esterilización quirúrgica.	Independiente 1: Bupivacaína al 0.5% más de clorhidrato de meperidina	Combinación de un Anestésico local Bupivacaína con Clorhidrato de Meperidina (la cual altera la conducción nerviosa y causa analgesia mediada por la activación de receptores específicos en el sistema nervioso central y periférico).	En el caso de la combinación de bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de Meperidina, se utilizaran 10 mg de Meperidina y 8 mg de bupivacaína. Al usar solo Bupivacaína al 0.5%, se utilizará la dosis de 12.5 mg.	Grado de bloqueo motor y tiempo de duración.	Pérdida del movimiento voluntario en los miembros inferiores, evaluado mediante la escala de Bromage.
	Independiente 2: Bupivacaína al 0.5%	Anestésico local que produce un bloqueo reversible de la conducción de los impulsos nerviosos impidiendo la propagación de los potenciales de acción en los axones de las fibras nerviosas autónomas, sensitivas y motoras.	Después de realizada la técnica de anestesia raquídea, complementar por cada paciente el instrumento de recolección de datos en los primeros 10 minutos posterior a la punción se evaluara el bloqueo motor y el bloqueo sensitivo. Luego se medirán signos vitales y efectos adversos durante el periodo transoperatorio. Durante el periodo postoperatorio inmediato se evaluara la recuperación del bloqueo motor y la duración de la analgesia postoperatoria..	Bloqueo Sensitivo	Pérdida de la percepción de estímulos sensoriales.
	Dependiente: efectividad	Capacidad de producir el efecto deseado en condiciones controladas produciendo resultados beneficiosos como bloqueo motor y sensitivo, pocos o nulos efectos adversos, analgesia durante el postoperatorio inmediato.		Estabilidad Hemodinámica	Mantener la presión arterial y frecuencia cardiaca dentro de los parámetros considerados normales.
				Efectos adversos (síntomas)	Síntomas indeseables que pueden presentar los pacientes ante la utilización de un determinado fármaco.
				Duración de la analgesia postoperatoria	El periodo de tiempo que tarda en hacerse presente el dolor en el periodo postoperatorio inmediato.

6. DISEÑO METODOLOGICO

6.1 Tipo de Investigación

Según las fuentes de información la investigación fue:

De Campo: debido a que se estuvo presente en el lugar de los hechos para la recolección de datos y se hizo contacto directo con el sujeto en estudio.

Ensayo Clínico: porque la hipótesis fueron validadas con mayor precisión y control al manipular las variables evaluando así la efectividad de la procedimiento utilizado, haciendo uso de 2 grupos experimentales en el cual al grupo A se le administrara Bupivacaína al 0.5% y al grupo B la combinación de Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina.

6.2 Universo o Población

Se determinó el universo o población del estudio, se revisaron los registros de esterilizaciones quirúrgicas bajo anestesia raquídea realizadas en el año 2013 en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután encontrando la cantidad de 30 cirugías registradas, en un periodo de 3 meses. Debido a este hallazgo, se utilizo la totalidad de la población al ser menor el número de pacientes que cumplen con los criterios de inclusión.

6.2.1 Criterios de Inclusión

- Pacientes ASA I y II
- Pacientes entre las edades de 20 a 35 años.
- Pacientes intervenidos en los meses de mayo a julio de 2014.
- Pacientes sometidos a cirugía de esterilización quirúrgica técnica de minilaparotomía.
- Pacientes bajo anestesia raquídea
- Cirugías de duración no mayor de 45 minutos.
- Pacientes con peso entre 50 y 80 Kg.
- Pacientes con estatura entre 155 y 170 cm.
- Paciente que acepte voluntariamente participar en el estudio (consentimiento informado. Anexo 9)

6.2.2 Criterios de Exclusión

- Pacientes bajo anestesia general (técnica de anestesia raquídea fallida).
- Paciente con 2 intentos de punción lumbar fallidos al realizar la técnica.
- Utilización de otros espacios intervértebrales (L2-L3).
- Pacientes sometidas a esterilización quirúrgica por medio de laparoscopia o cesárea.

6.3 Tipo de Muestreo

Para el estudio se tuvo en cuenta la formación de dos grupos de control: el grupo A y el grupo B conformados por 15 pacientes cada uno. Teniendo las 30 pacientes la misma probabilidad de ser elegida, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión establecidos y que la elección de una no dependa de la elección de la otra. La selección de las pacientes que se incluyeron en cada grupo se realizo de manera aleatoria por medio de una tabla de números aleatorios al azar. Anexo 10).

Los números aleatorios. Son un conjunto de cifras entre 0 y 9 cuyo orden no obedece ninguna regla de formación, ellas se pueden leer individualmente o en grupos y en cualquier orden, en columnas hacia abajo, columnas hacia arriba, en fila, diagonalmente.

La población total fueron 30, 15 pertenecieron al grupo A que fueron sometidas a anestesia raquídea utilizando **12.5 mg** de Bupivacaína al 0.5% y 15 pacientes pertenecieron al grupo B que fueron sometidas a anestesia raquídea con **8 mg** de Bupivacaína al 0.5% mas **10 mg** de clorhidrato de meperidina.

Para seleccionar las pacientes que pertenecieron al grupo A se selecciono un número de la tabla de números aleatorios al azar; el número seleccionado fue el 8 perteneciente a la fila 03 columna 13; se tomaron dos cifras ya que el número 30 consta de dos cifras, y se fueron seleccionando todos los números de dos cifras que continúan de 89 en la columna 13 y la columna 14, se continuó con los de la columna 15 y 16.

89	05	10	42	46	08	35	12	39	23
21	08	07	17	33	95	85	77	80	41
55	07	15	82	32	77	14	11	18	97
18	74	66	54	19	71	31	73	21	33
44	46	47	56	97	86	77	23	47	12
90	31	61	46	12	74	59	21	02	80
62	52	03	30	43	79	41	21	52	98

De esta serie de números se seleccionaron 15 que estén dentro de la cifra 30, que no sean repetitivos, estos fueron los números de las pacientes que fueron parte del grupo A que en este caso fue:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
02	03	05	07	08	10	11	12	14	15	17	18	19	21	23

Las pacientes pertenecientes al grupo B fueron las pacientes del 01 al 30 que no habían sido seleccionadas en el caso anterior:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01	04	06	09	13	16	20	22	24	25	26	27	28	29	30

6.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

6.4.1 Técnicas

Técnicas Documentales:

Fuentes **Bibliográficas**, las cuales permitieron recolectar la base teórica necesaria para dar inicio a la investigación.

Técnicas de Campo

Se utilizó la **Observación**: ya que a través de ella se reunió información específica observando los fenómenos que sucedieron, durante el preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio inmediato.

6.4.2 Instrumentos

Fichas bibliográficas: las cuales fueron utilizadas para la recolección de datos de libros, revistas y documentos web.

Guía de observación (Anexo 11) la cual estuvo compuesta con los parámetros que se midieron, constando esta de 3 partes: evaluación preoperatoria, periodo transoperatorio y por último el postoperatorio inmediato.

6.5 Equipo, y Materiales.

6.5.1 Equipo

- Equipo de anestesia raquídea: una pinza, 1 bandeja plana, 1 copa pequeña, 10 torundas, 2 curaciones sencillas, 1 campo hendido, 1 campo sencillo.
- Equipo para la administración de oxígeno: máquina de anestesia, fuente de oxígeno.
- Equipo para monitorizar signos vitales:
 - Electrocardiógrafo.
 - Tensiómetro.
 - Oxímetro de pulso.

6.5.2 Materiales

- Para la punción lumbar se utilizaron: 1 jeringa de 5ml, 1 aguja de punción lumbar (APL) # 25, 1 par de guantes estériles.
- Para administración de oxígeno: mascarilla con bolsa de reservorio.
- Recolección de datos: hoja de registro de anestesia, guía de observación y lapiceros color azul o negro.
- Fármacos: Bupivacaína al 0.5% y Clorhidrato de Meperidina.

6.6 Procedimiento

El procedimiento para la investigación se llevo a cabo en dos etapas:

Primera etapa. El primer punto que se desarrollo fue la elección del tema de investigación; para esto se eligieron diferentes problemáticas de interés y se identificaron posibles sesgos, se estimaron los beneficios que podrían aportarse durante el desarrollo de la problemática. Al elegir el fenómeno a estudiar se inició el desarrollo del tema con la elaboración del perfil, indagando los antecedentes históricos a nivel mundial, al interior del país y a nivel local.

Se continuó con el planteamiento del problema y se justificó el porque debía ser investigada, el propósito y hacia quienes se dirigió. Se presentaron los objetivos planteados, con los que se dio una forma ordenada y coordinada al desarrollo del estudio.

Se elaboró una base teórica que constituyo el fundamento para el desempeño de la investigación.

Esta base teórica incluía anatomía y fisiología relacionada al tema, la técnica que se planteó a desarrollar y la farmacología que fue utilizada. Una vez completa la base teórica se procedió a la elaboración de la parte metodológica en donde se determino el tipo de investigación que se realizó, se identificaron las variables del estudio y su operacionalización; se describió la población, los criterios de inclusión y exclusión y se procedió a la ejecución de la investigación.

Segunda Etapa. Partió desde el momento que el grupo de investigación hizo contacto directo con el paciente.

Se tomó la población como muestra ya que al revisar los archivos se determinó que era pequeña como para extraer una muestra que formara parte de la investigación, según los criterios de inclusión y exclusión. De esta, se separaron

dos grupos de control que fueron comparados posteriormente. Al primer grupo se denominó "Grupo A" que fue tratado con la técnica de anestesia raquídea utilizando únicamente Bupivacaína al 0.5%; el segundo grupo de control fue llamado "Grupo B" al que se le aplicó la técnica de anestesia raquídea con Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina.

La población fue distribuida a cada grupo por medio de la tabla de aleatorización, la cual permitió que las pacientes que participaron en el estudio fuesen seleccionadas al azar a un determinado grupo.

Se recibió a la paciente para cirugía de Esterilización Quirúrgica por Minilaparotomía, bajo la técnica de anestesia raquídea junto con su expediente clínico el cual fue revisado para conocer los datos generales, el tipo de ASA, los hábitos sociales, sus antecedentes quirúrgicos y se evaluó si cumplía con los criterios de inclusión para participar en la investigación.

Se realizó una serie de preguntas a la paciente para indagar datos como: el periodo de ayuno, alergias conocidas a medicamentos o alimentos, enfermedades sobreañegadas; además se realizó una exploración física de la columna vertebral que permitió anticipar el nivel de dificultad para realizar la punción lumbar. Se explicó en que consistía la investigación, los beneficios y las posibles complicaciones, fue de gran importancia contar con la aprobación del paciente para poder ser sometido al estudio que se estaba realizando, se procedió a la lectura y firma del consentimiento informado, antes de continuar con la técnica anestésica raquídea.

La paciente que fue sometida al procedimiento quirúrgico y que además formó parte del estudio debía recibir previa hidratación con solución cristalóide ya fuese solución salina normal al 0.9%, o lactato de ringer, habiéndole pasado de 500 ml a 1000 ml antes de ser ingresada al quirófano. Una adecuada hidratación proporciona un menor riesgo de que ocurriera hipotensión posterior al bloqueo raquídeo.

Se ingresó a la sala de operaciones, en la cual se preparó el equipo que fue utilizado, con la paciente acostada en decúbito dorsal sobre la cama quirúrgica se procedió a la monitorización de signos vitales: se colocó el tensiómetro, oxímetro de pulso y los electrodos para electrocardiograma. A continuación se preparó el equipo para anestesia raquídea.

En una mesa mayo se colocó el equipo que fue abierto con una pinza de transferencia estéril, seguido a esto se sirvió: clorhexidina en una copa pequeña, una aguja para punción lumbar número 25, un par de guantes estériles y una jeringa de 5 ml. Se preparó el medicamento rompiendo la ampolla.

Se colocó en posición sentada a la paciente, se palparon las crestas iliacas y se dibujó de manera imaginaria la línea de Tuffier, se identificó el espacio donde se realizó la punción lumbar de preferencia en los espacios L3-L4.

Para el grupo "A". Se cargó la dosis correspondiente a 12.5 mg de Bupivacaína al 0.5%.

Para el grupo "B". Se cargó primero el Clorhidrato de Meperidina 10 mg, y se adiciono 8 mg de Bupivacaína al 0.5%. Se realizó la asepsia de manera circular o lineal.

Se procedió a la punción lumbar; se esperó la salida de líquido cefalorraquídeo, se conectó la jeringa a la aguja de punción lumbar y se infiltró el medicamento.

Posteriormente se colocó nuevamente en posición de decúbito dorsal a la paciente y se puso bajo su cabeza una almohada.

Por medio de un instrumento de recolección de datos se evaluó el bloqueo motor, bloqueo sensitivo, estabilidad hemodinámica, efectos adversos así mismo en el posoperatorio hasta la recuperación anestésica total.

El bloqueo motor se midió por medio de la escala de Bromage el cual es un test que evalúa desde ningún bloqueo, bloqueo parcial 33%, bloqueo parcial 66% hasta la parálisis completa. La primera medición de bloqueo se realizó a los tres minutos posteriores a la anestesia, después a los seis minutos y finalmente a los diez minutos, se determinó el nivel de bloqueo alcanzado antes de que se iniciara la cirugía.

Para medir el nivel de bloqueo sensitivo se hizo uso de una torunda impregnada con alcohol. Con esto se provocó un estímulo a la piel de la paciente que permitió identificar hasta que dermatoma se logró bloquear por medio de la ausencia de sensibilidad en la piel.

La guía de observación posee una ilustración donde se coloreo el nivel de bloqueo sensitivo identificando el dermatoma bloqueado; se registraron las variaciones en los signos vitales desde el inicio de la anestesia, luego cada cinco minutos hasta la finalización del proceso quirúrgico.

Se complementó una tabla donde se marcó con una cruz la presencia o ausencia de efectos adversos descritos en la misma.

En el periodo de recuperación anestésica fue evaluada la analgesia por medio de la escala visual análoga del dolor, en donde se midió la presencia o ausencia del dolor por medio de la observación directa del paciente.

Para medir la recuperación del movimiento de los miembros inferiores se hizo uso de la escala de Bromage esta vez cada quince minutos, iniciando desde el momento en el que la paciente ingreso a la sala de recuperación, evaluando bloqueo completo, bloqueo parcial 66%, bloqueo parcial 33% y la ausencia total de bloqueo o recuperación total del movimiento de las extremidades inferiores.

Los datos obtenidos de la guía de observación fueron procesados e interpretados mediante el análisis estadístico y representación gráfica. Con base a estas interpretaciones se llegó a la respuesta de la problemática en estudio, determinando si la técnica de anestesia raquídea era más efectiva utilizando la combinación de Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina, que al utilizarse únicamente con Bupivacaína al 0.5%.

Se llegaron a las conclusiones de la investigación y se realizo una serie de recomendaciones. Finalmente se elaboró el reporte final y se hizo la defensa de la investigación.

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la realización del estudio acerca de la efectividad de Bupivacaína al 0.5% vrs Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina; se tomó una población de 30 pacientes, todas del sexo femenino, formando 2 grupos de 15 cada uno. El Tratamiento 1, las pacientes sometidas a la técnica con Bupivacaína al 0.5% y el Tratamiento 2, técnica con Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina. Los grupos cumplieron los criterios de inclusión y exclusión que fueron establecidos durante el desarrollo de la investigación.

Para en análisis de los datos, a los grupos de tratamiento se aplicaron pruebas estadísticas utilizando el programa informático SPSS19.

El primer paso de procesos de datos recolectados fue identificar si estos tenían distribuciones normales por medio de la prueba de Shapiro Wilk. Posteriormente se identificaron las variables que cumplían con las pruebas de normalidad a las cuales se aplicó la prueba paramétrica T de student y las que no cumplían se trataron con prueba no paramétrica U Mann-Whitney. Al procesar las variables experimentales se obtuvo la significancia para los resultados finales.

Las medias son resultados de T de Student y las medianas de las pruebas de U Mann-Whitney.

Se determina que los resultados son estadísticamente significativos cuando el valor obtenido es igual o menor a 0.05, en este caso se rechaza la H_0 , aceptando la H_1 ; entendiéndose de esta manera que un tratamiento es mejor que otro. Cuando el valor obtenido es mayor a 0.05 se acepta la H_0 y se rechaza la H_1 .

A continuación se realizó un análisis comparativo entre los resultados de un mismo grupo; esto se hizo por medio del test de ANOVA o análisis de varianza, para cada tratamiento y permitió identificar cuando había diferencias estadísticas entre las variables del mismo grupo. Este test, sirve para estudiar las dispersiones o varianzas de los grupos, sus medias y la posibilidad de crear subconjuntos de grupos con medias iguales.

Cuando se identificó grupos con medias diferentes, se realizó de manera complementaria el test de Duncan, que permitió identificar de forma específica cuando había diferencias entre los grupos. El Test de Duncan es un test de comparaciones múltiples. Permite comparar las medias de los niveles de un factor después de haber rechazado la Hipótesis nula de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA.

7.1 Edad, Peso y Estatura

Al aplicar las pruebas estadísticas entre medias de tratamientos (t-student) a las variables de edad, altura y peso a la población; se obtuvo como resultados en la edad un promedio para el grupo 1 de 28.47 años y para el grupo 2 de 26.07 años, la altura promedio en el grupo 1 fue de 163cm y para el grupo 2 de 162.20 cm y el peso promedio para el grupo 1 fue de 67.70 kg de peso y para el grupo 2 de 69.60 kg de peso. No se encontró diferencia significativa entre ambos grupos mediante prueba t-student para dos muestras suponiendo varianzas iguales en los tres criterios (tabla 1).

Tabla 1. Resultados de las condiciones generales de los pacientes aplicando test de T-Student

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de comparación [†]		Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
		Valores de la media	Diferencia de las medias			
Par 1	Edad T1 Edad T2	28.47 26.07	2.40	1.79	28	0.084^{ns}
Par 2	Peso T1 Peso T2	67.70 69.60	-1.90	-0.86	28	0.394^{ns}
Par 3	Estatura T1 Estatura T2	163.00 162.20	0.80	0.45	28	0.659^{ns}

[†] Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.2 Bloqueo Motor

Posterior a la punción lumbar y administración de los agentes anestésicos se utilizó la escala de Bromage para evaluar el nivel de fijación del bloqueo motor dando un puntaje de 0-3, midiendo el nivel de bloqueo en 3, 6 y 10 minutos.

Entre los resultados se encontró que en ambos tratamientos el bloqueo motor en los primeros 3 minutos obtuvo una mediana de 1, sin embargo a los 6 minutos se observaron cambios en las medianas entre los tratamientos siendo mayor la mediana del tratamiento 1 y manteniéndose hasta los 10 minutos, demostrando que el tratamiento 1 produce bloqueo motor en menor tiempo que el tratamiento 2.

Se realizaron pruebas no paramétricas U Mann-Whitney encontrando diferencias estadísticas significativas entre los dos tratamientos. (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de bloqueo motor aplicando prueba U Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 1	Bloqueo motor 3min T1 Bloqueo motor 3min T2	1 1	309.00 156.00	36.00	0.000*
Par 2	Bloqueo motor 6min T1 Bloqueo motor 6min T2	3 1	333.00 132.00	12.00	0.000*
Par 3	Bloqueo motor 10min T1 Bloqueo motor 10min T2	3 2	322.50 142.50	22.50	0.000*

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.3 Bloqueo Sensitivo

Para evaluar el nivel de bloqueo sensitivo se utilizó la prueba de sensibilidad a un estímulo frío identificando los dermatomas bloqueados en tres intervalos de tiempo (3, 6 y 10 minutos).

Con las medianas obtenidas se observa que el tratamiento 2 logro un bloqueo sensitivo a nivel torácico 9 desde los 3 minutos y se mantuvo en ese nivel durante los 3 momentos de prueba, el tratamiento 1 inicio a los 3 minutos con un bloqueo sensitivo a nivel torácico 10; este nivel de dermatoma bloqueado sufrió cambios a los 6 minutos igualando el nivel obtenido con el tratamiento 2.

Se realizó prueba de U Mann-Whitney en los resultados diferencias estadísticamente significativas, demostrando una ventaja del tratamiento 2 sobre el tratamiento 1 (Tabla 3)

Se determina así que el bloqueo sensitivo alcanza niveles de dermatomas superiores cuando se utiliza el tratamiento 2.

Tabla 3. Resultados del bloqueo sensitivo aplicando prueba U Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación [†]		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 1	Bloqueo sensitivo 3min T1 Bloqueo sensitivo 3min T2	Torácico 10 Torácico 9	312.00 153.00	33.00	0.000*
Par 2	Bloqueo sensitivo 6min T1. Bloqueo sensitivo 6min T2	Torácico 9 Torácico 9	322.50 142.50	25.50	0.000*
Par 3	Bloqueo sensitivo 10min T1 Bloqueo sensitivo 10min T2	Torácico 9 Torácico 9	300.00 165.00	45.00	0.001*

[†] Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.4 Presión Arterial

7.4.1 Presión Arterial Sistólica Preoperatoria y Transoperatoria

Presión arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria procesado con test T-Student

Se monitorizaron los niveles de presión arterial previa a la aplicación de las técnicas anestésicas para obtener valores basales.

Posterior a la punción lumbar continuaron las mediciones con intervalos de 5 minutos hasta 15 minutos de cirugía.

El tratamiento 1 presentó una disminución de la presión arterial sistólica en los primeros 5 minutos, sin ninguna importancia en particular, el tratamiento 2 mantuvo aproximadamente el mismo promedio hasta los primeros 5 minutos.

Se realizó una prueba de t-student asumiendo varianzas iguales en las presiones arteriales preoperatoria hasta los 5 minutos; no encontrándose diferencias estadísticas significativas en ambos tratamientos. (Tabla 4)

Tabla 4. Resultados de la presión arterial sistólica, preoperatoria y transoperatoria aplicando test de T- Student.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
		Valores de la media	Diferencia de las medias			
Par 1	Presión arterial sistólica preop T1 Presión arterial sistólica preop T2	128.07 119.87	8.20	1.70	28	0.09^{ns}
Par 2	Presión arterial sistólica 5min T1 Presión arterial sistólica 5min T2.	119.50 120.00	10.53	2.41	28	0.23^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Presión arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria procesado con test U-Mann-Whitney

Con las medianas obtenidas mediante el test de U-Mann-Whitney se observa que el tratamiento 1 mostro niveles de presión arterial sistólica más bajos que los mostrados con el tratamiento 2, sin embargo estos cambios tienen ninguna significancia estadística, por lo cual no son importantes debido a que se logra mantener a las pacientes con valores normales.

Tabla 5. Resultados presión arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 3	Presión arterial sistólica 10min T1	110.00	279.00	66	0.053^{ns}
	Presión arterial sistólica 10min T2	115.00	186.00		
Par 4	Presión arterial sistólica 15min T1	99.50	210.50	72	0.379^{ns}
	Presión arterial sistólica 15min T2	108.00	167.50		

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis interpretativo de la presión arterial sistólica entre el periodo preoperatorio y transoperatorio aplicando Bupivacaína al 0.5%.

Se comparó la efectividad del tratamiento 1 en la presión arterial sistólica durante el periodo preoperatorio y transoperatorio, haciendo uso del test de ANOVA y test de Duncan; se determinó que en todos los momentos se mantienen los niveles en rangos cercanos a los valores normales. (Tabla 6)

Estos datos poseen diferencia estadística significativa y se observó que los descensos en la presión arterial sistólica fueron más notables durante el transoperatorio, disminuyendo aproximadamente 28mmHg, aun así, las pacientes se mantienen en niveles normales respecto a los valores obtenidos en el preoperatorio.

Tabla 6: Resultados de la presión arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria con el tratamiento Bupivacaína al 0.5% aplicando test ANOVA y prueba Duncan

Variable †	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína		
		Prueba Duncan		ANOVA
P.A.preop	15	128.07	A	0.022
P.A.sist.trans.5min	15	119.50	AB	0.022
P.A.sist.trans.10min	15	110.00	AB	0.022
P.A.sist.trans.15min	15	99.50	B	0.022

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis interpretativo de la presión arterial sistólica entre el periodo pre y transoperatorio aplicando Bupivacaína al 0.5% y Clorhidrato de Meperidina.

Se comparó la efectividad del tratamiento 2 durante el periodo preoperatorio y transoperatorio, haciendo uso del test de ANOVA y test de Duncan; se determinó la estabilidad en los niveles de presión arterial sistólica durante el transoperatorio siendo estos similares a los valores preoperatorios, No se encontró diferencia estadística significativa; manteniéndose en valores cercanos al preoperatorio y con menores variaciones que las obtenidas con el tratamiento 1. (Tabla 7)

Tabla 7. Resultados de la presión arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test ANOVA y prueba Duncan.

Variable †	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína mas Meperidina		
		Prueba Duncan		ANOVA
P.A.sist.trans.5mim	15	120.00	A	0.57
P.A.sist.preop	15	119.87	AB	0.57
P.A.sist.trans.10min	15	115.00	AB	0.57
P.A.sist.trans.15min	15	108.00	B	0.57

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.4.2 Presión Arterial Diastólica Preoperatoria y Transoperatoria.

Presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria procesado con test T-Student

Las pacientes de los dos tratamientos ingresaron en condiciones similares en cuanto a la presión arterial diastólica. Se monitorizó la presión arterial diastólica en el periodo transoperatorio.

Los resultados obtenidos demuestran que los dos tratamientos mantienen la presión arterial diastólica en promedios normales. El tratamiento 1 disminuye 6 mmHg aproximadamente de su valor preoperatorio, mientras que el tratamiento 2 presenta un aumento de 6 mmHg en los primeros 5 minutos; estos cambios no son estadísticamente significativos y se encuentran dentro de los parámetros normales.

Se realizó para ambos grupos la prueba t-student suponiendo varianzas iguales en el momento preoperatorio y a los 5 minutos no encontrándose diferencia estadística relevante. (Tabla 8)

Tabla 8. Resultados de la presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria aplicando test de T-Student.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de comparación [†]		Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
		Valores de la media	Diferencia de las medias			
Par 1	Presión arterial diastólica preop T1 Presión arterial diastólica preop T2	76.00 74.73	1.26	0.33	28	0.741^{ns}
Par 2	Presión arterial diastólica 5min T1 Presión arterial diastólica 5min T2.	70.50 80.75	2.53	0.77	28	0.445^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria procesado con test U-Mann-Whitney.

Con las medianas obtenidas se observa que los valores se mantuvieron en niveles más bajos a los 10 minutos para los dos tratamientos, pero que su valor se elevó a los 15 minutos, estos cambios no poseen importancia estadística siendo estos valores son estables y normales.

Fue necesario hacer una prueba no paramétrica (U Mann-Whitney) para las presiones arteriales a los 10 y 15 minutos no encontrándose diferencias estadísticas significativas en ambos tratamientos. (Tabla 9)

Tabla 9. Resultados de la presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación [†]		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 3	Presión arterial diastólica a los 10min T1 Presión arterial diastólica a los 10min T2	63.00 73.50	261.50 203.50	83.50	0.228^{ns}
Par 4	Presión arterial diastólica a los 15min T1 Presión arterial diastólica a los 15min T2	54.00 67.00	200.50 177.50	80.50	0.642^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis interpretativo de la presión arterial diastólica entre el periodo pre y transoperatorio aplicando Bupivacaína al 0.5%.

Durante el análisis de los resultados por medio del test de ANOVA y test de Duncan se determina que al usar el tratamiento 1 los descensos en la presión arterial diastólica fueron marcados en el transcurso del tiempo transoperatorio, con una disminución de aproximadamente 22 mmHg en 15 minutos, descendiendo por debajo de los valores fisiológicos normales. Representando menor efectividad para mantener la presión arterial diastólica en rangos estables, dentro de los valores normales. (Tabla 10). Estos resultados mostraron diferencia significativa atribuida al descenso que se presentó a los 15 minutos respecto de su valor preoperatorio.

Tabla 10. Resultados de la presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando el test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable †	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína		
		Prueba Duncan		ANOVA
P.A.diast.preop	15	76.00	A	0.05
P.A.diast.trans.5min	15	70.50	A	0.05
P.A.diast.trans.10min	15	63.00	A	0.05
P.A.diast.trans.15min	15	54.00	B	0.05

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis interpretativo de la presión arterial diastólica entre el periodo preoperatorio y transoperatorio aplicando Bupivacaína al 0.5% y Clorhidrato de Meperidina.

Al realizar el análisis de los resultados por medio del test de ANOVA y test de Duncan al tratamiento 2, se determina que la presión arterial diastólica se mantiene estable durante el periodo transoperatorio, obteniéndose valores similares a los iniciales en el preoperatorio; demostrando ser más efectivo en cuanto a estabilidad hemodinámica. (Tabla 11)

La presión arterial diastólica disminuyó aproximadamente 7 mmHg, a los 15 minutos, no mostrando significancia estadística con este tratamiento.

Tabla 11. Resultados de la presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test ANOVA y prueba Duncan.

Variable †	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína mas Meperidina		
		Prueba Duncan		ANOVA
P.A.diast.trans.5min	15	80.75	A	0.137
P.A.diast.preop	15	74.73	AB	0.137
P.A.diast.trans.10min	15	73.50	AB	0.137
P.A.diast.trans.15min	15	67.00	B	0.137

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.4.3 Presión Arterial Media Preoperatoria y Transoperatoria

Presión arterial media preoperatoria y transoperatoria procesado con test T-Student

Se midió la presión arterial media en el periodo transoperatorio, cada 5 minutos hasta los 15 minutos de cirugía.

Ambos tratamientos mantienen las presiones arteriales medias en valores normales, identificándose en el tratamiento 2 la tendencia a un aumento a los 5 minutos y una disminución en el tratamiento 1. Estos cambios no poseen diferencia estadística significativa.

Tabla 12. Resultados de la presión arterial media preoperatoria y postoperatoria aplicando test de T-Student.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
		Valores de la media	Diferencia de las medias			
Par 1	Presión arterial media preop T1 Presión arterial media preop T2	93.27 89.67	3.60	0.91	28	0.37^{ns}
Par 2	Presión arterial media 5min T1 Presión arterial media 5min T2.	87.33 91.75	6.40	1.90	28	0.67^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Presión arterial media preoperatoria y transoperatoria procesado con test U-Mann-Whitney

Con las medianas obtenidas se observa una disminución más notable en la presión arterial media con el tratamiento 1 y el tratamiento 2 mantiene sus niveles cercanos a sus valores preoperatorios, sin embargo, esto no representa diferencias significativas.

Se hizo una prueba no paramétrica (U Mann-Whitney) para las presiones arteriales diastólicas a los 10 y 15 minutos no encontrándose diferencias estadísticas significativas en ambos tratamientos. (Tabla 13)

Tabla 13. Resultados de la presión arterial media preoperatoria y postoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación [†]		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 3	Presión arterial media 10min T1 Presión arterial media 10 min T2	75.00 88.50	250.00 215.00	95.00	0.46^{ns}
Par 4	Presión arterial media 15min T1 Presión arterial media 15min T2	69.00 81.50	210.50 167.50	89.50	0.98^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis interpretativo de la presión arterial media entre el periodo preoperatorio y transoperatorio aplicando Bupivacaína al 0.5%.

Se aplican test de ANOVA y test de Duncan para comparar la efectividad del tratamiento 1 en la presión arterial media se obtiene como resultado que los valores obtenidos durante el transoperatorio son inferiores a los preoperatorios, observándose un descenso de 24.3 mmHg desde los valores iniciales, hasta los 15 minutos de cirugía. Demostrando ser menos efectivo, al ser hemodinámicamente menos estable. (Tabla 14).

Estos cambios no poseen diferencia estadística significativa.

Tabla 14. Resultados de la presión arterial media preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable †	Pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína		
		Prueba Duncan		ANOVA
P.A.media.preop.	15	93.27	A	0.49
P.A.media.trans.5min	15	87.33	AB	0.49
P.A.media.trans.10min	15	75.00	AB	0.49
P.A.media.trans.15min	15	69.00	B	0.49

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis interpretativo de la presión arterial media entre el periodo pre y transoperatorio aplicando Bupivacaína al 0.5% y Clorhidrato de Meperidina.

Al realizar el análisis comparativo al tratamiento 2, aplicando test de ANOVA y Duncan, en cuanto a estabilidad hemodinámica para la presión arterial media, se determina que los valores obtenidos a los 15 minutos de cirugía se mantienen similares a los valores preoperatorios, demostrando mayor efectividad sobre el tratamiento 1; lográndose valores normales antes y durante el procedimiento quirúrgico. (Tabla 15).

Estos cambios demuestran diferencia estadística significativa, y comprueban que el tratamiento 2 es más efectivo.

Tabla 15. Resultados de la presión arterial media preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable [†]	pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína mas Meperidina		
		Prueba Duncan		ANOVA
P.A.media.trans.5min	15	91.75	A	0.048
P.A.media.preop	15	89.67	AB	0.048
P.A.media.trans.10min	15	88.50	AB	0.048
P.A.media.trans.15min	15	81.50	B	0.048

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.5 Frecuencia Cardíaca

7.5.1 Frecuencia Cardíaca Preoperatoria y Transoperatoria

Frecuencia Cardíaca preoperatoria y transoperatoria procesado con test U-Mann-Whitney

Se realiza la medición de la frecuencia cardíaca previa a la aplicación del tratamiento anestésico y durante los siguientes 15 minutos de cirugía, haciendo uso de un monitor de signos vitales.

Para procesar estos datos se utilizó el test de U Mann-Whitney el cual dio como resultado, ninguna diferencia estadística en ambos grupos, los pacientes ingresaron con valores preoperatorios similares y en parámetros normales.

Tabla 16. Resultados de la frecuencia cardíaca preoperatoria y transoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de comparación [†]		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)	
		Valores de la mediana	Suma de rangos			
Par 1	Frecuencia cardíaca preop T1- Frecuencia cardíaca preop T2	79.00 80.00	221.00 244.00	101.00	0.63 ^{ns}	

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Frecuencia Cardíaca preoperatoria y transoperatoria procesado con test T-Student

Se realizó la prueba de T-Student para los siguientes momentos de medición de la frecuencia cardíaca, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre ambos tratamientos hasta los 10 minutos, sin embargo hay una tendencia al descenso en el tratamiento 1 durante los 15 minutos que duró la cirugía, siendo el valor más bajo 70.93. Mientras que al utilizar el tratamiento 2 los valores descienden únicamente a los 5 minutos de haber iniciado el procedimiento, finalizando con una frecuencia cardíaca de 81.33 demostrando una mayor estabilidad. A los 15 minutos se presenta diferencia estadística significativa entre ambos tratamientos, mostrando una disminución mayor de la frecuencia cardíaca con el tratamiento 1.

Tabla 17. Resultados de la frecuencia cardíaca preoperatoria y transoperatoria aplicando test de T-Student.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de comparación †	Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)	
	Valores de la media	Diferencia de las medias				
Par 2	Frecuencia cardíaca 5 min T1 Frecuencia cardíaca 5 min T2	75.87 77.58	-1.40	-0.31	28	0.75^{ns}
Par 3	Frecuencia cardíaca 10 min T1 Frecuencia cardíaca 10 min T2	72.47 80.58	-8.93	-1.72	28	0.96^{ns}
Par. 4	Frecuencia cardíaca 15 min t1 Frecuencia cardíaca 15 min t2	70.93 81.33	-10.40	-2.10	25	0.04*

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis comparativo de la frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria con Bupivacaína al 0.5%.

Al comparar los valores de la frecuencia cardiaca con el test de ANOVA y test de Duncan, se determina que no hay diferencia estadística significativa entre el grupo en estudio, debido a que los valores transoperatorios se mantienen en un nivel similar al inicial (preoperatorio). Sin embargo se puede notar un descenso de 9 latidos por minuto al finalizar la cirugía. (Tabla 18)

Tabla 18. Resultados de la frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando test de ANOVA y prueba de Duncan.

Variable †	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína		
		Prueba Duncan		ANOVA
F.C.preop	15	79.00	A	0.7
F.C.trans.5min	15	75.87	A	0.7
F.C.trans.10min	15	72.47	A	0.7
F.C.trans.15min	15	70.93	A	0.7

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis comparativo de la frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria con Bupivacaína al 0.5%.

Se compararon los datos de la frecuencia cardiaca con el test de ANOVA y test de Duncan, el cual dio como resultado ninguna diferencia estadística significativa entre el grupo en estudio, los valores transoperatorios se mantuvieron en rangos similares al preoperatorio.

Tabla 19. Resultados de la frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable [†]	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína mas Meperidina		
		Prueba Duncan		ANOVA
F.C.trans.15min	15	81.33	A	0.634
F.C.trans.10min	15	80.58	A	0.634
F.C.preop	15	80.00	A	0.634
F.C.trans.5min	15	77.58	A	0.634

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.6 Frecuencia Respiratoria

7.6.1 Frecuencia Respiratoria Preoperatoria y Transoperatoria.

Frecuencia respiratoria preoperatoria y transoperatoria procesado con test U-Mann-Whitney

Se midió la frecuencia respiratoria durante el periodo preoperatorio y transoperatorio. A los resultados obtenidos se le realizó el test T-Student asumiéndose varianzas iguales no encontrándose diferencias estadísticas significativas durante el preoperatorio, demostrando que las pacientes al ingresar a la cirugía, estaban en condiciones estables.

Durante los siguientes 10 y 15 minutos de cirugía, los valores obtenidos se procesan mediante la prueba descrita anteriormente, la cual demuestra que no hay diferencia estadística significativa. Obteniendo medias entre 15 y 16 para el tratamiento 1 y 16-17 para el tratamiento 2. (Tabla 20)

Tabla 20. Resultados de la frecuencia respiratoria transoperatoria y postoperatoria aplicando el test de T-Student

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
		Valores de la media	Diferencia de las medias			
Par 1	Frecuencia respiratoria preop T1 Frecuencia respiratoria preop T2	15.20 16.93	-1.73	-1.48	28	0.148^{ns}
Par 3	Frecuencia respiratoria 10min T1 Frecuencia respiratoria 10min T2	16.33 16.92	0.33	0.25	28	0.802^{ns}
Par. 4	Frecuencia respiratoria 15min T1 Frecuencia respiratoria 15min T2	16.33 17.75	-1.41	-0.92	25	0.362^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Frecuencia respiratoria preoperatoria y transoperatoria procesado con test U-Mann-Whitney

Se realiza la prueba de U-Mann-Whitney a los valores de frecuencia respiratoria durante los 5 minutos de cirugía, la cual demuestra que no hay diferencia estadística significativa entre ambos grupos. Obteniendo medianas de 17 y 18 respiraciones por minuto lo cual refleja valores fisiológicamente estables y en parámetros normales. (Tabla 21)

Tabla 21. Resultados de la frecuencia respiratoria transoperatoria y postoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 2	Frecuencia respiratoria 5 min T1 Frecuencia respiratoria 5 min T2	17.00 18.00	224.50 240.50	104.50	0.737^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis comparativo de la frecuencia respiratoria preoperatoria y transoperatoria con Bupivacaína al 0.5%.

Al realizar el test de ANOVA y Test de Duncan para el tratamiento 1 se identificó como resultado que no hay ninguna diferencia estadística significativa entre los valores preoperatorio y postoperatorio. Los valores durante el transcurso de la cirugía se mantuvieron en rangos fisiológicamente normales. (Tabla 22)

Tabla 22. Resultados de la frecuencia Respiratoria preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína		
		Prueba Duncan		ANOVA
F.R.trans.5min	15	17.00	A	0.766
F.R.trans.10min	15	16.33	A	0.766
F.R.trans.15min	15	16.33	A	0.766
FR.preop	15	15.20	A	0.766

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis comparativo de la frecuencia respiratoria preoperatoria y transoperatoria con Bupivacaína al 0.5% y Clorhidrato de Meperidina.

Se realizó test de ANOVA y test de Duncan para analizar los valores de la frecuencia respiratoria del tratamiento 2 determinando que no hay diferencia estadística significativa entre el grupo. Demostrando que tratamiento es estable durante el transoperatorio debido a que los valores siguen siendo similares a los preoperatorios. Fisiológicamente tampoco hay significación debido a que se mantienen en rangos normales y aceptables. (Tabla 23)

Tabla 23. Resultados de la frecuencia Respiratoria preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína mas Meperidina		
		Prueba Duncan		ANOVA
F.R.trans.5min	15	18.00	A	0.613
F.R.trans.15min	15	17.75	A	0.613
FR.preop	15	16.93	A	0.613
F.R.trans.10min	15	16.92	A	0.613

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.7 Saturación Parcial de Oxígeno

7.7.1 Saturación Parcial de Oxígeno Preoperatoria y Transoperatoria.

Saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria procesado con test U-Mann-Whitney

Se realiza la medición de la saturación parcial de oxígeno durante el periodo preoperatorio y postoperatorio, estos resultados se procesan mediante el test de U-Mann-Whitney, obteniéndose medianas iniciales de 99% para el tratamiento 1 y 100% para el tratamiento 2, durante los 15 minutos siguientes los valores se mantienen en una constante de 100%, se determina no hay diferencia significativa en ambos grupo.

Tabla 24. Resultados de la saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria aplicando test de T-Student.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 1	Saturación parcial de oxígeno preop T1	99.00	222.50	102.50	0.643^{ns}
	Saturación parcial de oxígeno preop T2	100.00	242.50		
Par 2	Saturación parcial de oxígeno 5min T1	100.00	248.50	96.50	0.425^{ns}
	Saturación parcial de oxígeno 5min T2	100.00	216.50		
Par 3	Saturación parcial de oxígeno 10min T1	100.00	255.00	90.00	0.277^{ns}
	Saturación parcial de oxígeno 10min T2	100.00	210.00		
Par 4	Saturación parcial de oxígeno 15min T1	100.00	216.00	84.00	0.686^{ns}
	Saturación parcial de oxígeno 15min T2	100.00	162.00		

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis comparativo de la saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria con Bupivacaína al 0.5%.

Al realizar el análisis a los valores de la SPO2% por medio del test de ANOVA y test de Duncan, se determina que este tratamiento mantiene estable los niveles de saturación durante el transoperatorio tomando como base los obtenidos durante el preoperatorio, no encontrando diferencia estadística significativa. (Tabla 25).

Tabla 25. Resultados de la saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria (%) en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando el test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable †	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína		
		Prueba Duncan		ANOVA
SPO2.trans.5min	15	100.00	A	0.247
SPO2.trans.10min	15	100.00	A	0.247
SPO2.trans.15min	15	100.00	A	0.247
SPO2.preop	15	99	A	0.247

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis comparativo de la saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria con Bupivacaína al 0.5% y Clorhidrato de Meperidina.

Se utilizo test de ANOVA y test de Duncan, para procesar los resultados obtenidos de la saturación parcial de oxígeno, ambos test, demostraron que no hay diferencia estadística significativa entre los valores del mismo grupo, los cuales se comportan de manera similar, desde el preoperatorio y se mantienen durante el transoperatorio. (Tabla 26)

Tabla 26. Resultados de la saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína 0.5% mas Meperidina aplicando el test ANOVA y prueba Duncan.

Variable †	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína mas Meperidina		
		Prueba Duncan		ANOVA
SPO2.preop	15	100.00	A	0.839
SPO2.trans.5min	15	100.00	A	0.839
SPO2.trans.10min	15	100.00	A	0.839
SPO2.trans.15min	15	100.00	A	0.839

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.8 Temperatura Corporal

7.8.1 Temperatura Corporal Preoperatoria y Transoperatoria.

Temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria procesado con test U-Mann-Whitney

A la variable de temperatura corporal preoperatoria y postoperatoria se le realizó el test U Mann-Whitney, obteniendo medianas iniciales de 37 grados centígrados para ambos tratamientos, continuando con valores entre 36.5 y 36.75, finalizando con 36, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre ambos grupos en los diferentes momentos de medición. (Tabla 27)

Tabla 27. Resultados de la temperatura corporal preoperatoria y postoperatoria aplicando test de U-Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 1	Temperatura corporal preop T1 Temperatura corporal preop T2	37.00 37.00	230.50 234.50	110.50	0.918^{ns}
Par 2	Temperatura corporal a los 5min T1 Temperatura corporal a los 5 min T2	36.50 36.75	229.50 235.50	109.50	0.897^{ns}
Par 3	Temperatura corporal a los 10min T1 Temperatura corporal a los 10min T2	36.00 36.50	203.50 261.50	83.50	0.210^{ns}
Par 4	Temperatura corporal a los 15min T1 Temperatura corporal a los 15min T2	36.00 36.00	216.00 162.00	84.00	0.759^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis comparativo de la temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria con Bupivacaína al 0.5%.

Se analizaron los valores de la temperatura corporal haciendo uso del test de ANOVA y test de Duncan, los cuales determinaron diferencias estadística significativa, mostrando cambios al transcurrir 10 minutos de la cirugía con respecto al valor inicial. Aun así, analizando fisiológicamente, esos resultados se mantienen en rangos aceptables. (Tabla 28)

Tabla 28. Resultados de la temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% aplicando el test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable [†]	N° de pacientes	Bupivacaína		
		Prueba Duncan		ANOVA
Temppreop	15	37.00	A	0.004
Temp.trans. 5min	15	36.50	AB	0.004
Temp.trans.10min	15	36.00	B	0.004
Temp.trans.15min	15	36.00	B	0.004

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

Análisis comparativo de la temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina.

Se utilizo test de ANOVA Y test de Duncan para procesar los valores de la temperatura corporal, obteniendo como resultado ninguna diferencia estadística significativa en el grupo, lo que prueba que este tratamiento es efectivo al mantener la temperatura corporal por mayor tiempo en rangos similares al preoperatorio. (Tabla 29)

Tabla 29. Resultados de la temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria en el tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Meperidina aplicando test de ANOVA y prueba Duncan.

Variable †	N° de pacientes	Tratamiento Anestésico Bupivacaína mas Meperidina		
		Prueba Duncan	ANOVA	
Temp.preop.	15	37.00	A	0.101
Temp.tranns.5min	15	36.75	AB	0.101
Temp.tranns.10min	15	36.50	AB	0.101
Temp.tranns.15min	15	36.00	B	0.101

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.9 Efectos Adversos

Efectos adversos procesados con test U-Mann-Whitney

En el periodo transoperatorio se vigiló a las pacientes para identificar la presencia de signos y síntomas provocados por los tratamientos anestésicos aplicados identificando como (1) la presencia y (2) la ausencia de los siguientes síntomas: náuseas, vómitos, temblores, prurito, sedación, ansiedad, somnolencia y dificultad respiratoria.

Al realizarse las pruebas no paramétricas U Mann-Whitney se encontró diferencias estadísticas significativas en la presencia de temblores transoperatorios con el tratamiento 1 y la somnolencia en el tratamiento 2. No se encontraron diferencias estadísticas significativas para el resto de los efectos adversos en ambos tratamientos. (Tabla 30)

Tabla 30. Resultados de los efectos adversos transoperatorios aplicando test de U Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 1	Nauseas T1 Nauseas T2	2 2	247.50 217.50	97.50	0.291^{ns}
Par 2	Vómitos T1 Vómitos T2	2 2	232.50 232.50	112.50	1.00^{ns}
Par 3	Temblores T1 Temblores T2	1 2	157.50 307.50	37.50	0.000*
Par 4	Prurito T1 Prurito T2	2 2	232.50 232.50	112.50	1.00^{ns}
Par 5	Sedación T1 Sedación T2	2 2	255.00 210.00	90.00	0.73^{ns}
Par 6	Ansiedad T1 Ansiedad T2	2 2	232.50 232.50	112.50	1.00^{ns}
Par 7	Somnolencia T1 Somnolencia T2	2 2	262.50 202.50	92.50	0.03*
Par 8	Dificultad resp. T1 Dificultad resp.	2 2	232.50 232.50	112.50	1.00^{ns}

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.10 Bloqueo Motor Postoperatorio

Bloqueo motor postoperatorio procesado con test U-Mann-Whitney

Al finalizar la cirugía, se trasladaron las pacientes a la sala de recuperación, donde se califica la reversión del bloqueo motor mediante la escala de Bromage de forma inversa en donde 0 es bloqueo completo de extremidades inferiores hasta 3 como movilidad completa de las extremidades inferiores, en un periodo de 30 minutos posoperatorios hasta 3 horas.

Se ejecutó una prueba no paramétrica U Mann-Whitney obteniendo como resultado que el grupo con el tratamiento 2, la recuperación de movimiento motor lo realizó durante la primera hora del postoperatorio, mientras que los pacientes con el tratamiento 1 la recuperación de sus funciones motoras no fue hasta las 3 horas. (Tabla 31). Determinándose diferencia estadística durante las primeras 2 horas y media de recuperación post anestésica. Al cumplir las 3 horas no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

Tabla 31. Resultados del bloqueo motor postoperatorio aplicando test de U-Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 1	Bloqueo Motor post. 30min T1	0.00	137.50	17.50	0.000*
	Bloqueo Motor post. 30min T2	2.00	227.50		
Par 2	Bloqueo Motor post. 45min T1	0.00	137.00	17.00	0.000*
	Bloqueo Motor post. 45min T2	2.00	328.00		
Par 3	Bloqueo Motor post. 1 hora T1	0.00	130.50	10.50	0.000*
	Bloqueo Motor post. 1hora T2	3.00	134.50		
Par 4	Bloqueo Motor post. 1hora 30min T1	1.00	137.50	17.50	0.000*
	Bloqueo Motor post. 1hora 30min T2	3.00	327.50		
Par 5	Bloqueo Motor post. 2hrs T1	1.00	132.50	12.50	0.000*
	Bloqueo Motor post. 2hrs T2	3.00	332.50		
Par 6	Bloqueo Motor post. 2hra 30min T1	2.00	172.50	52.00	0.001*
	Bloqueo Motor post. 2hra 30min T2	3.00	292.50		
Par 7	Bloqueo Motor post. 3hrs T1	3.00	217.50	97.50	0.150 ^{ns}
	Bloqueo Motor post. 3hrs T2	3.00	247.50		

† Fuente: instrumento de recolección de datos.

7.11 Analgesia Postoperatoria

Analgesia postoperatoria procesada con test U-Mann-Whitney

Durante la recuperación postanestésica se vigiló desde los 15 minutos hasta 3 horas la duración de la analgesia en las pacientes que formaron la población de la investigación mediante la escala visual análoga del dolor con un intervalo del 1 al 10, representando 1-3 dolor leve, 4-6 dolor moderado y 7-10 dolor intenso. Al hacerse una prueba no paramétrica U Mann-Whitney el resultado fue: no se encontraron diferencias estadísticas significativas durante la primera hora y media postquirúrgica, a partir de las dos horas se identificó diferencias estadísticas significativas, siendo mayor el periodo de analgesia con el tratamiento 2. (Tabla 32)

Tabla 32. Resultados de la analgesia postoperatoria mediante la escala análoga-visual del dolor postoperatorio aplicando test U-Mann-Whitney.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Parejas de comparación †		Diferencias relacionadas		U	Sig. (bilateral)
		Valores de la mediana	Suma de rangos		
Par 1	Dolor post. 15min T1 Dolor post. 15min T2	0.00 0.00	232.50 232.50	112.50	1.000^{ns}
Par 2	Dolor post. 30min T1 Dolor post. 30min T2	0.00 0.00	232.50 232.50	112.50	1.000^{ns}
Par 3	Dolor post. 45min T1 Dolor post. 45min T2	0.00 0.00	243.50 221.50	101.50	0.513^{ns}
Par 4	Dolor post. 1hra T1 Dolor post. 1hra T2	0.00 0.00	259.00 206.00	86.00	0.157^{ns}
Par 5	Dolor post. 1hra 30min T1 Dolor post. 1hra 30min T2	1.00 0.00	271.50 193.50	73.50	0.083^{ns}
Par 6	Dolor post. 2hrs T1 Dolor post. 2hrs T2	3.00 1.00	293.00 172.00	52.00	0.010*
Par 7	Dolor post. 2hra 30min T1 Dolor post. 2hra 30min T2	3.00 1.00	304.00 161.00	41.00	0.003*
Par 8	Dolor post. 3hrs T1 Dolor post. 3hrs T2	4.00 1.00	307.00 158.00	38.00	0.002*

† Fuente: instrumento de recolección de datos

7. 12 Discusión

La anestesia raquídea ha tenido preferencia para múltiples procedimientos quirúrgicos ginecológicos, siendo la Bupivacaína al 0.5% el anestésico local de elección. Existen estudios anteriores que documentan el uso de un agente opioide sumado con un anestésico local para lograr los beneficios que ofrece la Bupivacaína mas las propiedades analgésicas de los fármacos opioides. Basado en lo anterior se realizó un estudio que comparara la efectividad de la anestesia raquídea con Bupivacaína al 0.5% vs. Bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de Meperidina, enfocándose a su uso en esterilización quirúrgica. Se tomó una población de 30 pacientes, divididos de forma aleatoria en dos grupos de control de 15 personas cada uno. Ambos grupos cumplieron con los criterios de inclusión.

Finalizada la recolección de datos se procesó por medio de pruebas estadísticas, para determinar si uno es mejor que otro.

Mediante la prueba T-Student se determino varianzas iguales en cuanto a los factores de edad, peso y altura; afirmando que los pacientes en ambos grupos se encontraron en condiciones similares antes de ser sometidos al estudio.

Se toma a la técnica con Bupivacaína al 0.5% como tratamiento 1, siendo la aplicación de Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina como tratamiento 2.

Se evaluó la velocidad con la que se establecía el bloqueo motor y sensitivo después de aplicadas las técnicas anestésicas encontrándose que: el bloqueo motor se alcanza con mayor rapidez (6 min) al utilizar el tratamiento anestésico con Bupivacaína al 0.5%, mientras que al usar Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina se logro boquear completamente las funciones motoras después de los 10 min de aplicada la técnica; demostrando mayor potencia y efectividad al utilizarse Bupivacaína al 0.5%. Mientras que a nivel sensitivo la Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina logro niveles de bloqueo más altos en menor tiempo (3 min), obteniendo la pérdida de sensibilidad hasta el dermatoma torácico 9.

Ambos tratamientos alcanzaron niveles de insensibilidad aptos para el procedimiento quirúrgico, sin embargo la Bupivacaína al 0.5% tardó hasta 6 min para lograr el bloqueo del dermatoma torácico 9; siendo así menos efectiva que la Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina.

En cuanto a la presión arterial (sistólica, diastólica y media), el grupo que fue tratado con Bupivacaína al 0.5% presento cierto grado de hipertensión en el preoperatorio, que puede ser asociado con ansiedad y estrés por el procedimiento quirúrgico, estos valores disminuyeron durante el transoperatorio, mostrando descensos más notables en comparación con la técnica de Bupivacaina al 0.5%

mas Clorhidrato de Meperidina la cual demostró ser más estable durante la cirugía y logro mantener valores cercanos a los iniciales. Con esto se puede afirmar que al disminuir la dosis de anestésico locales combinándolo con un agente opioide, en este caso el clorhidrato de Meperidina; es eficaz en mantener estable los niveles hemodinámicos evitando así que se presenten estados de hipotensión que pueden ser perjudiciales a las pacientes si no se tratan de manera adecuada.

Al evaluar los signos vitales frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación parcial de oxígeno, los grupos de pacientes de ambos tratamientos se mantuvieron estables y similares a sus valores preoperatorios, demostrando ser efectivos. La temperatura corporal se conservó dentro de los parámetros considerados normales, pese que al realizar la cirugía se mantiene un ambiente frio en condiciones aptas para la cirugía. Basado en esto, se puede afirmar que tanto la Bupivacaína al 0.5% como la Bupivacaína al 0.5% mas clorhidrato de Meperidina son efectivas, pues no alteran significativamente los signos vitales.

Para definir en qué tratamiento anestésico se presentaban menos efectos adversos (nauseas, vómitos, prurito, dificultad respiratoria), se vigiló a las pacientes durante el transoperatorio determinándose que la Bupivacaína al 0.5% y la Bupivacaína al 0.5% mas clorhidrato de Meperidina son eficaces, puesto que no se presentan estos efectos al usar las dos técnicas anestésicas. Sin embargo al usar únicamente Bupivacaína al 0.5% aumento la incidencia para los temblores transoperatorios, lo que produjo que las pacientes se mantuvieran ansiosas, además el movimiento constante del cuerpo producto de los temblores, propiciaron que las mediciones de los signos vitales fueran inexactas en algunas ocasiones. El 0.15% de las pacientes tratadas con Bupivacaina al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina presento somnolencia, lo que contribuyo a disminuir la ansiedad representando un beneficio a las pacientes. Por lo tanto Bupivacaina al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina demostró ser más eficaz, al abolir la presencia de temblores transoperatorios cumpliendo con uno de los propósitos establecidos en la investigación.

La esterilización quirúrgica es considerada en el mayor número de casos como cirugía ambulatoria, por lo que la pronta recuperación de los efectos anestésicos acelera la transición de la hospitalización a la reintegración a la sociedad; es decir que la paciente ingresa el mismo día de la cirugía y es dada de alta a las pocas horas de finalizado el procedimiento quirúrgico.

Al usar Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina las pacientes recuperaron el movimiento parcial de los miembros inferiores a los 30 min, siendo capaces de flexionar las rodillas, recuperando el 100% del movimiento a la primera hora del periodo postoperatorio; en cambio con la técnica de Bupivacaína al 0.5%, al transcurso de una hora y treinta minutos de recuperación anestésica aun poseían un bloqueo casi completo del 66%, recuperando la movilidad al 100% hasta las 3 horas después de la cirugía; alargando de este modo la estancia

hospitalaria y haciendo de este modo más efectivo al tratamiento con Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina.

Ambos tratamientos lograron mantener buenos niveles de analgesia hasta la primera hora de recuperación anestésica; a la hora y treinta minutos las pacientes tratadas con Bupivacaína al 0.5% presentaron dolor leve, volviéndose moderado a las 3 horas. Mientras que la Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de meperidina logro proporcionar analgesia por un periodo más largo, presentándose dolor leve hasta las 2 horas de recuperación, disminuyendo de esta manera la necesidad de adicionar fármacos analgésicos adicionales para el postanestésico inmediato; demostrando ser más eficaz que la técnica con Bupivacaína al 0.5%.

De este modo podemos determinar que la Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina ofrece muchas más ventajas sobre la técnica con Bupivacaína al 0.5%; porque no solo es hemodinámicamente estable, sino también que la ausencia de temblores transoperatorios ayuda a mantener a las pacientes menos ansiosas, ofreciendo mayor confort y mejores condiciones quirúrgicas gracias a que bloquea niveles de dermatomas T9 en un periodo de tiempo corto. Permite además obtener los beneficios de la cirugía ambulatoria con una pronta recuperación de las habilidades motoras y disminución de costos hospitalarios al evitar la necesidad de adicionar analgésicos durante el posoperatorio inmediato. (Tabla 33).

Con los criterios anteriores se rechaza la hipótesis nula, que expresa: “la Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina produce igual efectividad que la Bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea, en pacientes sometidas a esterilización quirúrgica, en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután. Aceptándose así, la hipótesis de trabajo.

Tabla 33. Resultados de la comparación de los tratamientos Bupivacaína al 0.5% y Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina.

Objetivos	Tratamiento 1 Bupivacaína 0.5%	Tratamiento 2 Bupivacaína 0.5% más clorhidrato de Meperidina
Bloqueo motor	++	
Bloqueo sensitive		++
P/A sistolica		++
P/A diastólica		++
P/A media		++
Frecuencia cardiaca	+	+
Frecuencia respiratoria	+	+
Saturación parcial de oxígeno	+	+
Temperatura corporal	+	+
Efectos adversos		++
Bloqueo motor posoperatorio		++
Analgesia postoperatoria		++

+ Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina produce similar efectividad que Bupivacaína al 0.5%

++Bupivacaína al 0.5% mas Clorhidrato de Meperidina es más efectivo que Bupivacaína al 0.5%

CONCLUSIONES.

- Al finalizar el estudio acerca de la efectividad de la Bupivacaína al 0.5% vrs Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina en anestesia raquídea para esterilización quirúrgica realizado en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután, se llegó a las siguientes conclusiones:
- El bloqueo motor esperado se logra en menor tiempo al utilizar la técnica anestésica con bupivacaína al 0.5% a dosis de 12.5mg, obteniendo inmovilidad completa en ambos miembros inferiores a los 10 minutos.
- Se obtiene bloqueo sensitivo a niveles superiores de dermatomas (T9) en menos del tiempo esperado (9 min) utilizando la técnica de Bupivacaína al 0.5% combinada con Clorhidrato de Meperidina.
- Ambos tratamientos son hemodinámicamente estables, manteniéndose los valores de presión arterial sistólica, diastólica y media en valores normales; pero se observaron descensos más notables en comparación con los valores preoperatorios al usar la técnica de Bupivacaína al 0.5% como fármaco único.
- Los signos vitales (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación parcial de oxígeno y temperatura) se mantienen en valores normales al utilizar ambas técnicas anestésicas, no observándose cambios significativos a los valores preoperatorios.
- Al utilizar la Bupivacaína al 0.5% se presentaron temblores transoperatorios que se anularon cuando fue usada la combinación de Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de meperidina, siendo así más efectiva que el uso único de bupivacaína al 0.5%. No se presentaron otros efectos adversos como náuseas, vómitos, prurito, ansiedad y dificultad respiratoria en ninguno de los dos tratamientos anestésicos.
- El bloqueo motor producido usando bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina fue de menor duración, acortando la recuperación postanestésica, recobrando de manera rápida las capacidades motoras. Este tipo de cirugías son en su mayoría ambulatorias y esta corta duración permite que puedan ser dadas de alta en un periodo breve.
- La bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina proporciona un mayor grado de analgesia, que se mantiene en un periodo prolongado durante el postoperatorio, disminuyendo así la necesidad del uso de analgésicos para el postquirúrgico inmediato.

- En base a los resultados anteriores se determina que la técnica de Bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina es más efectiva que la Bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea, en pacientes sometidas a esterilización quirúrgica, en el Hospital Nacional San Pedro, Usulután.

RECOMENDACIONES

- En base a las conclusiones anteriores sobre la efectividad de la bupivacaína al 0.5% vrs bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina para anestesia raquídea en pacientes sometidas a esterilización quirúrgica se hace las siguientes recomendaciones:
- Es de beneficio para las pacientes sometidas bajo anestesia raquídea con bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina en esterilización quirúrgica, porque permite una pronta recuperación de las capacidades motoras y un mayor periodo de analgesia postoperatoria.
- Es ideal poner en práctica la técnica de anestesia raquídea combinada en todas aquellas cirugías que ameriten bloqueo sensitivo por debajo de los niveles de T9.
- Valorar el uso de bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina en anestesia raquídea, para los pacientes con padecimientos cardiovasculares; debido a que mantiene una estabilidad hemodinámica sin cambios bruscos en la presión arterial en comparación con los valores preoperatorios.
- Es indicado para prevenir la presencia de temblores transoperatorios el uso de bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina. El evitar este efecto adverso contribuye a dar mayor confort a las pacientes durante el acto quirúrgico, evitando que este ansiosa y que se den falsas mediciones en la presión arterial al monitorizar los signos vitales.
- Se sugiere usar la técnica anestésica de bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina en pacientes cuyos procedimientos anestésicos sean considerados como cirugía ambulatoria y su duración sea menor o igual a una hora.
- Se aconseja a las instituciones hospitalarias considerar el uso de la técnica combinada de bupivacaína al 0.5% más clorhidrato de meperidina para minimizar costos en la analgesia postoperatoria inmediata, debido a las propiedades analgésicas de la meperidina que se manifiestan en un periodo prolongado durante el postquirúrgico.
- Se recomienda que los resultados obtenidos en este estudio, sirvan como base de estudio para posteriores investigaciones relacionados con la problemática desarrollada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dra. Letty Maria Lorenzo Barrios, Dr. F. González Pérez Anestesia intratecal hiperbárica. Petidina vs Bupivacaína. Gaceta Médica Espirituana [internet] 2007; [citado 17 de feb 2014] 9(1). Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.9.%281%29_15/p15.html.
2. Vincent J. Collins. Anestesiología anestesia general y regional. Volumen 1 y 2. 3ra edición. México: Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V; 1996.
3. Dr. Rudy Hernández Ortega. Analgesia Subaracnoidea con Meperidina en la Cirugía Ginecológica de Pacientes con Hipertensión Arterial. Anestesiología y Reanimación. [Internet] publicación: 26 de mayo de 2011 [citado 18 de feb. 2014]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/cors/sumario/2011/v3n4a11/analgesia.html>
4. Dr. Alfonso Neri Jimenez, Dr. Daniel Flores Lopez, Dr Jesús Ramos Amaro. Reseccion Transuretral con analgesia peridural con Lidocaína-Meperidina, Medigraphic [internet] 1982 [citado 15 de marzo de 2014] Ep.II Vol. 5. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-1982/cma824d.pdf>
5. Alfonso Ramírez Guerrero, Jorge García Andreu, Danny Castillo Margot Infusión epidural continua con una Mescla de Bupivacaina 0.1% y Meperidina para analgesia postoperatoria. Medigraphic Artemisa [internet] 1996 [citado 14 de marzo de 2014] 19:167-171. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-1996/cma964b.pdf>.
6. Yu SC, Ngan Kee WD, Kwan AS Adicion de Meperidina a la bupivacaina para anestesia espinal para la cesarea. Br J Anaesth [internet] 2002 [citado 03 de marzo 2014] 88:379-383. Disponible en: <http://bj.oxfordjournals.org/content/88/3/379.abstract>
7. Roy JD, Girard M, Drolet P Meperidina Intratecal disminuye temblores durante la cesárea bajo anestesia espinal. Anesth Analg [internet] 2004; [citado 03 de marzo 2014] 98:230-234. Disponible en http://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2004/01000/Intrathecal_Meperidine_Decreases_Shivering_During.56.aspx
8. Lilian Yanira Parada Sosa, Rommel Bayron Granados Bautista, Noel Esaú Ruiz Ruiz. Efectividad del Clorhidrato de Meperidina Hipobárica como anestésico local, vía intrarraquídea, aplicado a Pacientes en el tratamiento quirúrgico de cura de hernia [tesis]. Universidad Nacional de El Salvador. Facultad Multidisciplinaria Oriental; 2007.

9. Dora Ester Escobar Guevara, Guadalupe Concepción Flores Paniagua, Karla Marisela Montenegro Menjívar, comparación de la efectividad del bloqueo raquídeo producido por bupivacaína al 0.5% 8mg mas fentanyl 20mcg y bupivacaína al 0.5% en pacientes programadas a cesárea [tesis]. Universidad Nacional de El Salvador, 2007.
10. Ronal O Rahilly, M. D. Anatomía De Gardner. Volumen 1. 5ta ed. México DF: Nueva Editorial Interamericana, SA de CV; 1989.
11. Ronald D. Miller Anestesia, Volumen 2; 2ª Edición. Barcelona, España, Ediciones Doyma S.A. 1993.
12. G. Edward Morgan, Maged S. Mikhail. Anestesiología Clínica. Volumen 1. 1ra ed. México DF: Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.; 1995
13. Dr. José L. Aguilar, Dra. M. A. Mendiola, Dr. X. Sala-Blanch. Bloqueo subaracnoideo y técnica combinada subaracnoidea-epidural (CSE) [internet] 2005 [citado 6 de abril del 2014]. Disponible en: http://www.grupoaran.com/sedar2005/cursos_talleres/taller3/Capitulo6/BLOQUEO_SUBARACNOIDEO_y_TE CNICACOMBINADA%20_SUBARACNOIDEA.pdf
14. Antonio R. Romero Márquez, Isabel Fernández Hermoso. Manual de cirugía menor en atención primaria. España: Editorial Club Universitario; 2011.
15. Mark R. Ezekiel, MD, MS. Current Clinical Strategies. Manual de Anestesiología. Edición 2007-2008. México: Inter Sistemas Editores; 2008.
16. J Antonio Aldrete, Uriah Guevara López, Emilio M. Capmouteres. Texto de anestesiología teórico-práctica. Volumen 1. 2da edición. México: Editorial Manual Moderno; 2004.
17. J. M. de Carlos, M. A. Viamonte. Farmacología de loa Anestésicos Locales, vol. 22. Suplemento 2, ANALES; 1999.
18. Manuel Ruiz Castro. Manual de Anestesia Regional. 1ra edición. España: Elsevier; 2006.
19. Paul G. Barahs, Bruce F. Cullen; Robert K. Stoelting. Anestesia Clínica. Volumen 1, 3ª Edición. México: Litografica Ingramex; 1997
20. James Duke, M.D. Secretos de la Anestesia, 2da edición. Denver, Colorado: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A de C.V; 2003.

21. Golman y guilman ALFRED GODDMAN GILMAN y Col. Las Bases Farmacológicas de La Terapéutica; volumen 1. 7ª Edición. Buenos aires, Argentina; Editorial Médica Panamericana S. A.; 1987.
22. Hansen D, S Hansen, Los efectos de tres dosis graduadas de meperidina para la anestesia espinal en los hombres africanos. Anesth Analg [internet] 1999 [citado 6 de abril 2014] 88 (4):827-30. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10195532>.
23. Ginecología Schwartz, Shires Spencer, Daly Fischer Galloway. Principios de Cirugía. Volumen 2. 7ª Edición. México: McGraz- Hill interamerican; 1999.
24. Ayuntamiento de Madrid, aérea de salud y consumo. Programa de planificación familiar. 1ra edición. Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos, S.A. 1999.
25. Williams, Ginecología. 1ª Edición. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A de C.V.2008
26. Wikipedia.org [internet], [28 de marzo 20014; citado 7 de abril del 2014] ligaduras de trompas. Disponible en: [#Procedimientos](http://es.wikipedia.org/wiki/Ligadura_de_trompas).
27. Peterson HB, Xia Z, Hughes JM, Wilcox LS, Tylor LR, Trussell J. El riesgo de embarazo después de la ligadura de trompas: resultados de los EE.UU. Colaborador de Revisión de Esterilización. Am J Obstet Gynecol [internet] 1996; [citado 11 de marzo de 2014] 174(4):1161-8. Dispobible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8623843>.
28. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Norma Técnica sobre Anestesiología, San Salvador, El Salvador: MSPAS 2004.
29. nih.gov [internet] [2006; citado 11 de noviembre 2014] National Library of Medicine - Medical Subject Headings, MeSH, Benzoic Acid. Disponible en: http://www.nlm.nih.gov/cgi/mesh/2006/MB_cgi?rn=1&term=65-85-0 y
30. archive.org [internet] [2008; citado el 11 de noviembre de 2014] Albúmina, enfermedades del hígado 2008 disponible en: <http://web.archive.org/web/20101123172111/http://hepatitis.cl/albumina.htm>
31. dic.academic.ru [internet] [2010; citado el 11 de noviembre de 2014] ambulatorio. Disponible en: http://dic.academic.ru/dic.nsf/ita_rus/189519/ambulatorio 2010-2014

32. esacademic [internet] [citado el 11 de noviembre de 2014] Apnea. Disponible: http://www.esacademic.com/dic.nsf/es_mediclopedia/2579/apnea
33. rae.es [internet] [11 marzo 2014, citado 11 de noviembre de 2014] apófisis. Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=ap%C3%B3fisis>.
34. Medtronic.es [internet] [22 de septiembre de 2010; citado 11 de noviembre de 2014] Bradicardia. Disponible en: <http://www.medtronic.es/su-salud/bradicardia/>
35. Wikipedia.org [internet] [22 de mayo de 2014; citado 11 de noviembre 2014] Cifosis Annals of Human Biology, Volume 1, Number 3 / July 1974. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cifosis>
36. mediciclopedia [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] Decúbito lateral Disponible en: <http://www.iqb.es/diccio/p/posicion.htm>.
37. frecuenciamdica.org [internet] [4 de julio de 2012; citado 11 de noviembre del 2014] Dermatoma. Disponible en: <http://www.frecuenciamedica.org/2012/07/04/dermatomas-y-miotomas/>.
38. dbpedia.org [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] Disnea. Disponible en: <http://es.dbpedia.org/page/Disnea>
39. Dictionay.com [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] Escoliosis Online Etymology Dictionary. Douglas Harper, Historian. Accessed 27 December 2008. Disponible en: Dictionary.com <http://dictionary.reference.com/browse/scoliosis>
40. scribd.com [internet] [citado 11 de noviembre de 2014] Euccupina. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/35961827/Anestésicos-Locales>
41. ecured.cu [internet] [7 de octubre de 2014; citado 11 de noviembre del 2014] gasto cardiaco. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Gastocardiaco>.
42. wordrefence.com [internet] [citado 11 de noviembre de 2014] Hidrofilico. Disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion/hidr%C3%B3filo>
43. diccionario.sensagent [internet] [2013; citado 11 de noviembre de 2014] Hidrólisis. Disponible en: <http://diccionario.sensagent.com/hidr%C3%B3lisis/eses/>
44. portalesmedicos.com [internet] [10 de marzo de 2009; citado 11 de noviembre de 2014] Hiperbárico. Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com>

/publicaciones/articulos/1412/6/Glosario-de-terminologia-mas-utilizada-en-Medicina-Hiperbarica-y-Subacuatica

45. medlineplus [internet] [citado 11 de noviembre de 2014] Hipotensión. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007278.htm>

46. thefreedictionary.com [internet] [2007; citado 11 de noviembre de 2014] Incision. Disponible en: <http://es.thefreedictionary.com/incisi%C3%B3n>

47. didactalia.net [internet] [citado 11 de noviembre de 2014] ionización. Disponible en <http://didactalia.net/comunidad/materiaeducativo/recurso/ionizacion/56b57806-8aa7-4c0d-a764-b81376c4063a?rdf>

48. salud.doctissimo [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] Laparoscopia. Disponible en: <http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/laparoscopia.html>

49. scribd.com [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] lordosis. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/227625131/Ergonomia>

50. scribd.com [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] Metamera. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/80495247/CONCEPTO-DE-METAMERA>

51. portalesmedicos.com [internet] [30 de diciembre 2011; citado 11 de noviembre del 2014] Miomera. Disponible en: http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Miomero

52. hannainst.es [internet] [citado 11 de noviembre de 2014] pH. Disponible en: <http://www.hannainst.es/seminario/index.php?pg=1&letra=p>

53. neurociencias.udea [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] Pontencial de acción. Disponible en: <http://neurociencias.udea.edu.co/neurokids/potencial%20accion.htm>

54. ash-us.org [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] presión arterial. Disponible en: <http://www.ash-us.org/documents/BloodPressureHealthSpanish.pdf>

55. ADAM [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] prurito. Disponible en: <http://affinity-health.adam.com/content.aspx?productId=39&pid=5&gid=003217&print=1>

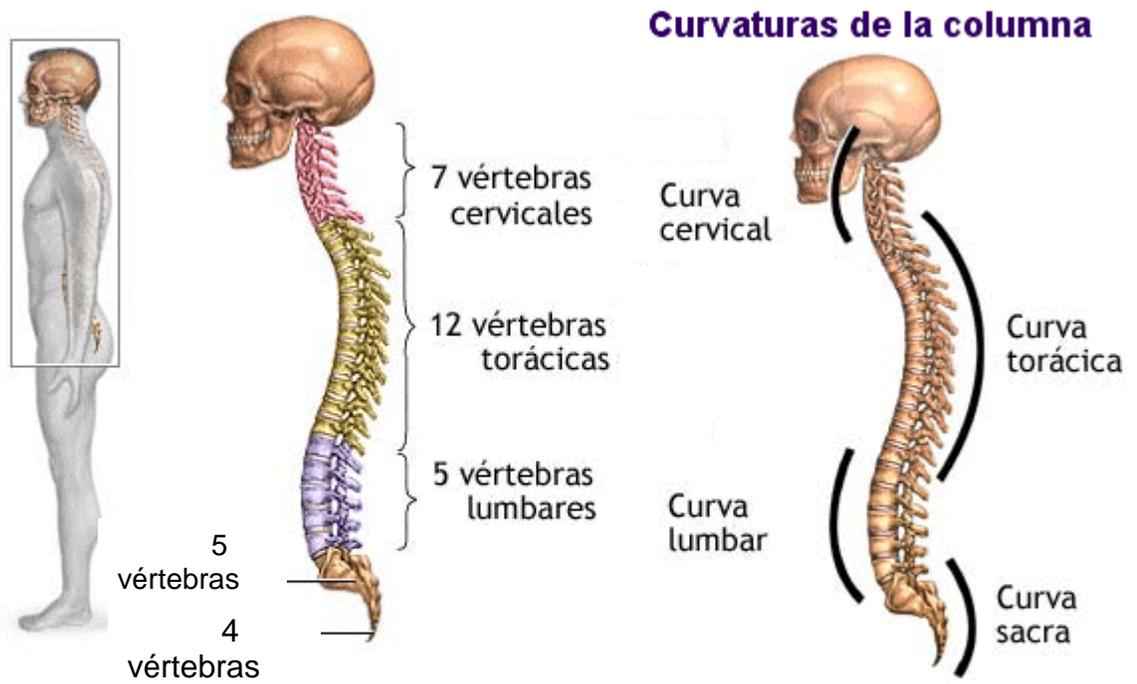
56. oxforddictionaries.com [internet] [citado 11 de noviembre del 2014] Vasomotricidad. Disponible en: <http://www.oxforddictionaries.com/es/definicion/espanol/vasomotricidad>.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades generales

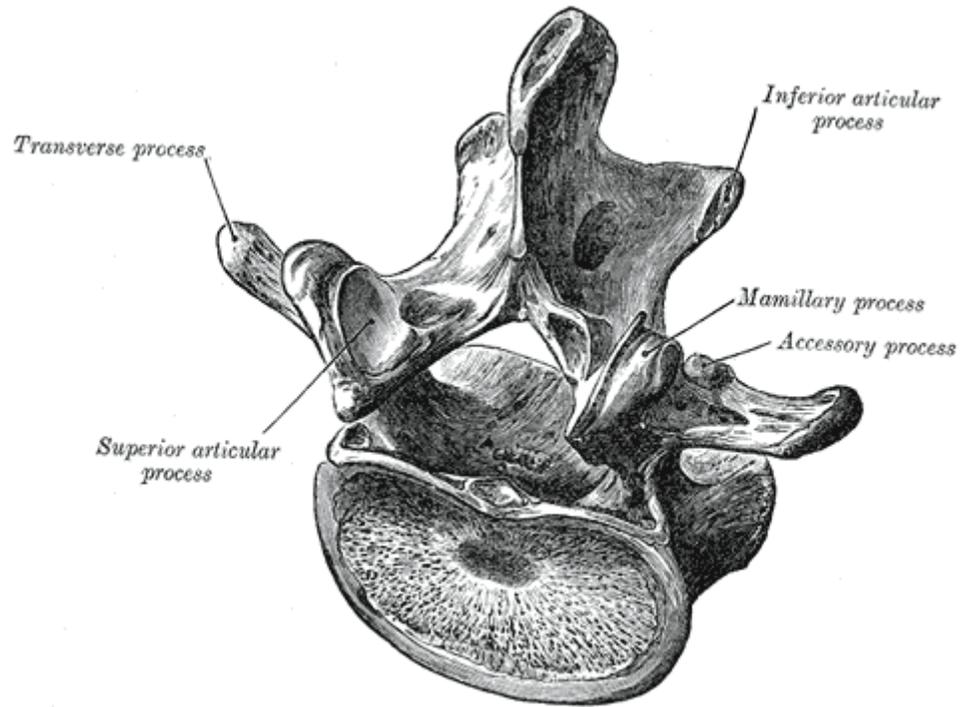
MESES	Enero/2014	Febrero/2014	Marzo/2014	Abril/2014	Mayo/2014	Junio/2014	Julio/2014	Agost/2014	Sept./2014	oct./2014
Semanas										
Actividades										
1. Reuniones generales con la coordinación del proceso de graduación										
2. Inscripción del proceso de graduación										
3. Elaboración del perfil de investigación										
4. Entrega de perfil de investigación al coordinador de metodología		28 DE FEBRERO DE 2014								
5. Elaboración de protocolo de investigación										
6. Entrega de protocolo de investigación				30 DE ABRIL 2014						
7. Ejecución de la investigación										
8. Tabulación, Análisis e interpretación de los datos										
9. Redacción del informe final										
10. Entrega del informe final										
11. Exposición de resultados										

Anexo 3. Columna vertebral de un adulto y sus curvaturas normales.



Hay cuatro curvaturas naturales en la columna vertebral: cervical, torácica, lumbar y sacra. Las curvaturas junto con los discos intervertebrales, ayudan a absorber y distribuir el esfuerzo que se presenta por las actividades diarias como caminar o por actividades más intensas tales como correr y saltar.

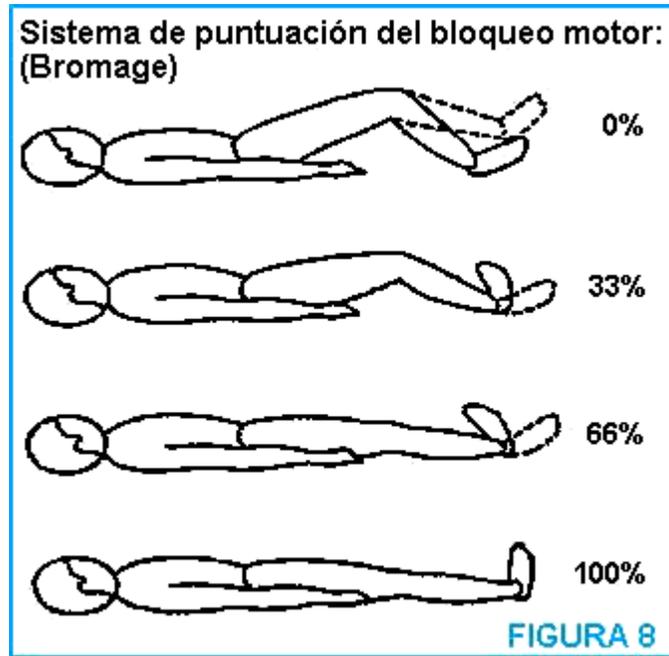
Anexo 4. Vista posterosuperior de una vértebra lumbar.



Anexo 5. Composición y característica del líquido cefalorraquídeo.

COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICA DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO.	
Componentes	Proporción
Proteínas	15-45 mg/100ml
Glucosa	50-80 mg/100ml
Nitrógeno no proteico	20-30 mg/100ml
Cloro	120-130 MEq/l
Sodio	140-150 MEq/l
Bicarbonato	25-30 MEq/l
PH	7.4-7.6
Características	
Densidad	1.003-1.009 cmH2O
Volumen	130-150 ml
Volumen de líquido que rodea la médula.	20ml
Presión promedio	110 mmH2O

Anexo 6. Escala de Bromage



Escala de Bromage	Grado de Bloqueo	1 5 minutos	3 0 minutos	45 minutos	ora
0. No es posible el movimiento	Parálisis completa				
1. Casi completo: el paciente no es capaz de flexionar las rodillas pero presenta movimiento de los pies.	parcial 66%				
2. Parcial: el paciente es capaz de flexionar las rodillas	parcial 33%				
3. Ninguno: hay movimiento libre de pierna y pie.	ninguno				

Anexo 7. Escala análoga visual del dolor



Anexo 8. Clasificación de los subtipos de receptores opioides y sus acciones.

Receptor	Analgesia	Respiratoria	Gastrointestinal	Endocrina	Otros
Mu	Periférica		↓ secreción gástrica Antidiarreico		Prurito Rigidez músculo-esquelética Espasmo biliar
Mu 1	Supraespinal			Liberación de prolactina	Cambios de la acetilcolina Catalepsia
Mu 2	Raquídea Supraespinal	Depresión respiratoria	↓ tracto gastrointestinal (raquídea y supraespinal)		La mayoría de los efectos cardiovasculares
Kappa	Periférica			↓ Liberación de la hormona antidiurética	Sedación
Kappa 1	Raquídea				
Kappa 2	¿?				
Kappa 3	Supraespinal				
Delta	Periférica	¿Depresión respiratoria?	↓ Transito gastrointestinal (raquídea) Antidiarreico	¿Liberación de hormona de crecimiento?	Retención urinaria
Delta 1	Raquídea				Cambio de dopamina
Delta 2					
Desconocido					Constricción pupilar Náuseas y vómitos

Anexo 9 Certificado de Consentimiento Informado

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



CERTIFICADO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo he sido elegida para participar en la investigación llamada: Efectividad de la Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina vs. Bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea, para esterilización quirúrgica en El Hospital Nacional San Pedro, Usulután de mayo a julio de 2014.

Se me ha explicado en qué consiste la investigación y he tenido la oportunidad de hacer preguntas y estoy satisfecha con las respuestas brindadas por los investigadores. Consiento voluntariamente a participar en esta investigación.

N° de registro del expediente del paciente: _____

Firma o huella dactilar del paciente: _____

Fecha: día _____ mes _____ año _____

Anexo 10 Tabla de Números Aleatorios

	-4	-8 9	-12	3-16	7-20	1-24	5-28	9-32	3-36	7-40
1	251	149	751	847	249	648	047	847	156	789
2	849	051	046	756	738	350	746	847	846	346
3	692	870	583	997	533	466	830	271	809	256
4	080	828	880	586	482	811	807	309	729	235
5	039	382	600	077	455	806	822	669	501	330
6	477	289	092	223	454	632	577	816	002	365
7	554	146	846	647	034	646	139	355	249	224
8	772	160	236	812	195	589	830	261	232	902
9	092	629	377	590	209	839	332	490	092	390
0	315	365	203	231	546	612	038	425	709	092
1	775	517	974	961	183	295	096	536	442	392
2	500	276	307	346	285	000	306	414	383	303
3	251	902	843	112	567	131	116	270	994	092
4	675	435	192	874	897	262	092	541	014	113
5	543	130	247	859	660	852	096	578	097	324
6	521	772	612	721	899	999	263	017	057	443
7	573	396	464	702	204	389	678	589	288	343
8	478	569	551	380	152	411	647	242	800	432

9	339	854	691	562	252	848	030	472	266	255
0	505	474	167	552	409	556	247	652	953	854
1	381	086	457	703	758	963	167	712	820	324
2	935	565	315	030	651	189	075	353	921	222
3	605	973	204	143	677	034	601	340	383	243
4	277	889	390	579	620	650	210	082	664	643
5	484	900	485	741	069	920	326	704	525	249
6	227	104	141	521	104	563	392	238	882	324
7	506	348	612	252	062	757	964	983	244	654
8	086	303	423	298	979	831	257	508	642	245
9	690	492	171	720	509	549	330	733	730	534
0	813	790	858	489	669	743	901	971	280	835

Anexo 11. Guía de Observación



**UNIVERSIDAD EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

Tema: Efectividad de la Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina vs. Bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea, para esterilización quirúrgica en El Hospital Nacional San Pedro, Usulután de mayo a julio de 2014.

Objetivo: Recolectar información por medio de un instrumento de observación que proporcionen datos que respalden la efectividad del uso de Bupivacaína al 0.5% más Clorhidrato de Meperidina y. Bupivacaína al 0.5% en anestesia raquídea.

Nombre del entrevistador: _____ n° de guía: _____

Indicación: Complete el instrumento según se le solicite.

I. Datos generales del paciente:

N° de expediente: _____ Edad: _____ peso: _____
estatura: _____ fecha: _____

Grupo "A" _____ Grupo "B" _____

II. Condiciones preoperatorias del paciente:

T/A: _____ MmHg T/A media: _____ FC: _____ lpm
FR: _____

SPO2: _____ % T°: _____ °C Hidratación: _____

III. Condiciones anestésicas:

Farmacos utilizados	Dosis
Bupivacaína al 0.5%	Mg
Clorhidrato de Meperidina:	Mg

Nivel de punción lumbar: _____ APL: _____ Hora de infiltración: _____

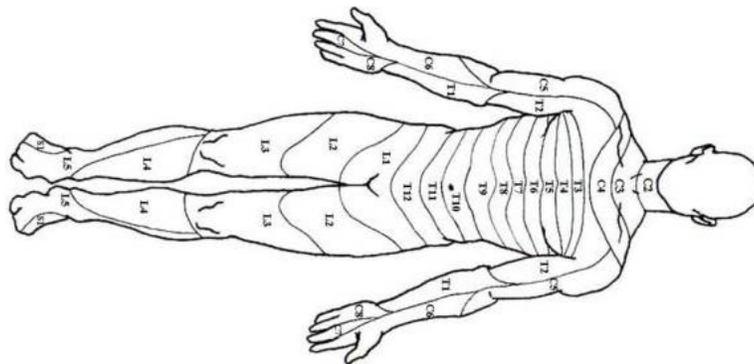
Bloqueo motor (según escala de Bromage):

INDICACION: marque con una X el nivel de bloqueo motor según corresponda en el periodo de tiempo evaluado.

Escala de Bromage	Grado de Boqueo	3 minutos	6 minutos	10 minutos
0. Ninguno: hay movimiento libre de pierna y pie.	ninguno			
1. Parcial: el paciente es capaz de flexionar las rodillas	parcial 33%			
2. casi completo: el paciente no es capaz de flexionar las rodillas pero presenta movimiento de los pies	parcial 66%			
3. no es posible ningún movimiento	parálisis completa			

A) Grado de bloque sensitivo (según nivel de dermatomas bloqueados):

INDICACION: utilizando como referencia la siguiente ilustración, coloree el nivel de dermatoma bloqueado. Identifique la sensibilidad cutánea haciendo uso de una torunda impregnada con alcohol.



Dermatoma bloqueado	3 min	6 min	10 min

IV. Condiciones transoperatorias:

Inicio de cirugía: _____

A) Estabilidad hemodinámica.

INDICACION: evalúe las variaciones hemodinámicas desde el preoperatorio y posterior a la anestesia según los intervalos de tiempo que se le solicitan.

Parámetro	Normal	Pre-op	5min.	10min.	15min.	30min.	45min.	1hra.
P/A Diastólica	100-120							
P/A Sistólica	60-80							
P/A media	70-110 mmhg							
FC	60-80 lpm							
FR	12-16							
SPO2 %	95-100%							
T°Corporal	37.5°C							

B) Efectos adversos

INDICACION: marque con una X la aparición de los siguientes signos y síntomas, durante el transoperatorio

Signos y síntomas	Si	No	Tiempo de ocurrencia
Nauseas			
Vomitos			
Temblores			
Prurito			
Sedación			
Ansiedad			
Somnolencia			
Dificultad respiratoria			

Uso de otros fármacos:

Si: _____ No: _____

Cuales: _____

Hora de finalización de cirugía: _____

V. Condiciones postoperatorias:

Hora de ingreso a sala de recuperación: _____

A) Duración del bloqueo motor.

INDICACION: haciendo uso de la escala de Bromage, evalué la recuperación de la actividad motora durante el posoperatorio anestésico.

Escala de Bromage	Grado de Boqueo	30 min	45 min	1 hora	1hra 30min	2 hora	2hra 30min	3 hora
0. No es posible el movimiento	Paralisis completa							
1. Casi completo: el paciente no es capaz de flexionar las rodillas pero presenta movimiento de los pies.	parcial 66%							
2. Parcial: el paciente es capaz de flexionar las rodillas	parcial 33%							
3. Ninguno: hay movimiento libre de pierna y pie.	ninguno							

Presencia de dolor:

INDICACION: Utilizar la escala análoga visual del dolor para medir la intensidad del estímulo doloroso que experimenta la paciente durante el posoperatorio inmediato.



Presencia de dolor / Tiempo	15 min	30 min	45 min	1 hora	1hra 30min	2 hora	2hra 30min	3 hora
0. no hay dolor								
1-3: dolor leve								
4-6: dolor moderado								
7-10: dolor intenso								

Observaciones: _____

Anexo 12. Datos generales de los pacientes en estudio

Tratamiento	Unidad experimental	N° expediente	Edad	Peso	Altura.cm
1	1	341327	27	75	168
1	2	324057	23	74.5	167
1	3	473831	21	77	160
1	4	464005	27	66	163
1	5	354261	29	65	165
1	6	456314	29	70	165
1	7	341882	28	65	155
1	8	305165	33	57	155
1	9	257138	34	75	175
1	10	352471	35	75	160
1	11	463127	26	58	157
1	12	476815	30	70	165
1	13	368433	30	63	163
1	14	401582	27	62	160
1	15	374270	28	63	167
2	1	364057	22	71	158
2	2	472586	25	73	160
2	3	370968	25	70	165
2	4	451317	27	70	169
2	5	312190	31	62	165
2	6	364215	25	70	165
2	7	377843	25	59	157
2	8	424438	23	63	170
2	9	384158	23	73	160
2	10	482687	26	75	160
2	11	475233	28	71	165
2	12	494972	33	73	165
2	13	378251	31	78	160
2	14	474983	27	63	159
2	15	373596	20	73	155

Anexo 13. Presión Arterial sistólica preoperatoria y transoperatoria

Tratamiento	Unidad experimental	Sistólica preop	Sistolica 5min	Sistolica 10 min	Sistolica 15 min
1	1	121	125	114	115
1	2	121	104	116	114
1	3	123	125	110	115
1	4	132	125	124	130
1	5	123	122	110	96
1	6	116	108	103	99
1	7	133	112	110	100
1	8	162	143	151	132
1	9	150	142	144	122
1	10	134	130	128	133
1	11	131	120	124	114
1	12	116	108	103	99
1	13	119	110	121	117
1	14	110	120	115	110
1	15	130	125	110	100
2	1	100	106	102	
2	2	111	109	110	
2	3	137	90	80	104
2	4	134	120	121	119
2	5	131	121	114	110
2	6	100	107	94	129
2	7	129	125	111	99
2	8	120	112	114	106
2	9	110	100	106	102
2	10	111	108	110	
2	11	130	123	116	110
2	12	105	100	101	101
2	13	130	127	123	125
2	14	120	123	118	11
2	15	130	90	90	100

Anexo 14. Presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria

Tratamiento	Unidad experimental	Diastólica preop	Diastolca 5min	Diastolica 10min	Diastolica 15min
1	1	81	84	74	68
1	2	81	74	65	68
1	3	75	77	84	70
1	4	75	80	80	86
1	5	77	73	63	56
1	6	61	63	63	54
1	7	81	65	63	48
1	8	87	73	88	71
1	9	85	86	86	74
1	10	73	73	75	72
1	11	94	69	71	66
1	12	60	63	63	54
1	13	70	72	80	69
1	14	60	60	57	50
1	15	80	73	60	50
2	1	53	63	65	
2	2	81	67	67	
2	3	70	60	40	50
2	4	79	81	72	71
2	5	89	67	74	63
2	6	72	68	56	92
2	7	82	82	78	63
2	8	75	76	70	63
2	9	70	53	63	65
2	10	81	67	67	
2	11	86	84	75	75
2	12	60	57	60	59
2	13	90	87	86	87
2	14	63	65	59	60
2	15	70	70	50	60

Anexo 15 Presión arterial diastólica preoperatoria y transoperatoria

Tratamiento	Unidad experimental	Media preop	Media 5min	Media 10 min	Media 15 min
1	1	94	87	87	83
1	2	94	84	82	83
1	3	91	93	92	85
1	4	94	95	94	100
1	5	92	89	78	69
1	6	79	78	75	69
1	7	98	80	70	65
1	8	123	97	100	100
1	9	111	109	106	92
1	10	98	99	91	111
1	11	91	89	76	79
1	12	79	78	75	69
1	13	86	85	93	85
1	14	73	80	76	70
1	15	96	90	73	66
2	1	73	77	77	
2	2	91	81	81	
2	3	92	70	53	68
2	4	94	91	85	83
2	5	99	80	84	90
2	6	89	75	76	104
2	7	97	90	89	72
2	8	89	89	89	80
2	9	78	73	77	77
2	10	91	81	81	
2	11	100	97	88	86
2	12	75	71	73	73
2	13	103	100	98	99
2	14	82	89	78	77
2	15	92	73	53	65

Anexo 16. Frecuencia cardiaca preoperatoria y transoperatoria

Tratamiento	Unidad experimental	Frecuencia cardiaca preop	Frecuencia cardiaca 5min	Frecuencia cardiaca 10 min	Frecuencia cardiaca 15 min
1	1	64	84	67	67
1	2	83	89	78	69
1	3	70	72	68	69
1	4	86	76	75	77
1	5	91	77	75	68
1	6	60	59	54	55
1	7	66	61	63	65
1	8	81	83	100	100
1	9	83	83	72	69
1	10	60	60	59	59
1	11	79	85	72	77
1	12	60	59	54	55
1	13	90	85	87	84
1	14	85	95	90	87
1	15	60	70	73	63
2	1	70	80	76	
2	2	90	74	89	
2	3	80	87	90	85
2	4	72	79	87	78
2	5	86	82	78	67
2	6	70	61	55	97
2	7	59	100	115	108
2	8	67	60	59	66
2	9	80	70	80	75
2	10	90	74	89	
2	11	61	65	69	71
2	12	63	60	63	67
2	13	85	87	87	90
2	14	93	92	91	87
2	15	80	88	93	85

Anexo 18. Frecuencia respiratoria preoperatoria y transoperatoria

Tratamiento	Unidad experimental	F. respiratoria preop	F. respiratoria 5min	F. respiratoria 10 min	F. respiratoria 15 min
1	1	12	12	12	11
1	2	14	13	12	12
1	3	14	13	14	13
1	4	13	12	13	12
1	5	12	12	12	12
1	6	12	15	15	16
1	7	18	18	19	19
1	8	19	20	21	20
1	9	17	18	18	19
1	10	14	15	14	13
1	11	15	18	18	16
1	12	17	19	19	20
1	13	16	17	16	17
1	14	15	19	19	20
1	15	20	19	23	25
2	1	14	12	12	
2	2	12	13	12	
2	3	14	12	11	11
2	4	14	15	13	14
2	5	23	22	21	23
2	6	18	18	16	19
2	7	24	18	19	19
2	8	19	19	19	21
2	9	16	14	12	12
2	10	12	13	13	
2	11	15	14	14	16
2	12	21	20	18	19
2	13	19	17	19	20
2	14	17	19	21	20
2	15	16	19	20	19

Anexo 19. Saturación parcial de oxígeno preoperatoria y transoperatoria

Tratamiento	Unidad experimental	SPO2 preop	SPO2 5min	SPO2 10 min	SPO2 15 min
1	1	100	100	99	99
1	2	100	100	100	100
1	3	99	100	100	100
1	4	100	100	100	100
1	5	100	100	100	100
1	6	99	99	99	99
1	7	99	98	99	99
1	8	100	100	100	100
1	9	99	100	100	100
1	10	100	100	99	100
1	11	99	100	100	100
1	12	99	99	100	100
1	13	99	100	100	100
1	14	100	100	100	100
1	15	98	99	99	100
2	1	98	99	99	
2	2	99	99	99	
2	3	100	100	99	100
2	4	99	99	99	99
2	5	98	98	99	98
2	6	100	100	100	100
2	7	99	100	100	100
2	8	100	100	100	100
2	9	100	98	99	99
2	10	99	99	99	
2	11	100	100	99	100
2	12	100	100	100	100
2	13	100	100	100	100
2	14	100	100	100	100
2	15	100	100	100	100

Anexo 20. Temperatura corporal preoperatoria y transoperatoria

Tratamiento	Unidad experimental	Temperatura preop	temperatura 5min	temperatura 10 min	Temperatura 15 min
1	1	36	37	36	37
1	2	37	36	36	36
1	3	36	37	37	37
1	4	37	37.5	37	37
1	5	37	36.5	36	36
1	6	37	37	36.5	36.5
1	7	36.5	36	35	35
1	8	37	36.5	36.5	36
1	9	37	36	36	36
1	10	37	36	35	35
1	11	37	36	36	35
1	12	37	37	36.5	36.5
1	13	37	36.5	36.5	36.5
1	14	37	36	36	36
1	15	36	36.5	36	36
2	1	36	36	36	
2	2	37	36.5	36.5	
2	3	37	37	37	37
2	4	37	37.5	37	37
2	5	36	35	35	35
2	6	35	35	35	35
2	7	36	36.5	36	36
2	8	37	36	36.5	36
2	9	37	36	36	36
2	10	37	36.5	36.5	
2	11	37.5	37	37.1	36.8
2	12	37	37	36.5	36.5
2	13	37	37	36.5	36
2	14	37	37	37	35
2	15	37	36.5	36.5	36

Anexo 21. Bloqueo motor

Tratamiento	Unidad experimental	BM. 3min	BM.6min	BM.10min
1	1	2	3	3
1	2	2	3	3
1	3	3	3	3
1	4	1	3	3
1	5	1	3	3
1	6	1	3	3
1	7	1	3	3
1	8	1	2	3
1	9	1	2	3
1	10	2	2	3
1	11	2	2	3
1	12	1	3	3
1	13	1	3	3
1	14	2	3	3
1	15	2	3	3
2	1	1	1	1
2	2	0	1	1
2	3	0	1	1
2	4	1	2	3
2	5	1	2	3
2	6	1	1	1
2	7	1	2	2
2	8	1	1	2
2	9	0	1	1
2	10	0	2	2
2	11	1	1	2
2	12	1	1	3
2	13	1	2	2
2	14	0	1	2
2	15	0	2	2

Anexo 22. Bloqueo sensitivo

Tratamiento	Unidad experimental	BS.3min	BS.6min	BS.10min
1	1	t9	t9	t9
1	2	t10	t10	t9
1	3	t9	t9	t9
1	4	t10	t9	t9
1	5	t9	t9	t9
1	6	t10	t9	t9
1	7	t10	t9	t9
1	8	t10	t9	t9
1	9	t9	t9	t9
1	10	t10	t10	t10
1	11	t12	t10	t9
1	12	t10	t10	t10
1	13	t11	t9	t9
1	14	t10	t10	t10
1	15	t10	t10	t10
2	1	t8	t8	t8
2	2	t8	t8	t8
2	3	t8	t8	t8
2	4	t9	t8	t8
2	5	t8	t8	t8
2	6	t10	t9	t9
2	7	t9	t9	t9
2	8	t9	t9	t9
2	9	t9	t9	t9
2	10	t9	t9	t9
2	11	t9	t9	t9
2	12	t9	t9	t9
2	13	t9	t9	t9
2	14	t8	t8	t8
2	15	t10	t9	t9

Anexo 23. Efectos adversos transoperatorios

Tratamiento	Unidad experimental	nauseas	Vómitos.	Temblores.	Prurito	Sedación.	Ansiedad	Somnolencia.	dificultad.res p.
1	1	2	2	1	2	2	2	2	2
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	3	2	2	2	2	2	2	2	2
1	4	2	2	1	2	2	2	2	2
1	5	2	2	2	2	2	2	2	2
1	6	2	2	1	2	2	2	2	2
1	7	2	2	1	2	2	2	2	2
1	8	2	2	1	2	2	2	2	2
1	9	2	2	1	2	2	2	2	2
1	10	2	2	1	2	2	2	2	2
1	11	2	2	1	2	2	2	2	2
1	12	2	2	2	2	2	2	2	2
1	13	2	2	2	2	2	1	2	2
1	14	1	2	1	2	2	1	2	2
1	15	2	2	1	2	2	2	2	2
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	3	2	2	2	2	1	2	2	2
2	4	1	2	2	2	1	2	2	2
2	5	2	2	2	2	1	2	2	2
2	6	1	2	2	2	2	2	2	2
2	7	2	2	2	2	2	2	2	2
2	8	2	2	2	2	2	2	1	2
2	9	2	2	2	2	2	2	1	2
2	10	2	2	2	2	2	2	2	2
2	11	2	2	2	2	2	2	2	2
2	12	2	2	2	2	2	1	1	2
2	13	2	2	2	2	2	2	1	2
2	14	1	2	2	2	2	2	2	2
2	15	2	2	2	2	2	1	2	2

Anexo 24. Bloqueo motor postoperatorio

Tratamiento	Unidad experimental	BM 30 min	BM 1hra	BM 1.hr 30min	BM 2hr	BM 2hra 30min	B.M 3hrs
1	1	0	0	0	1	1	3
1	2	0	0	0	0	2	3
1	3	0	0	0	0	1	2
1	4	0	0	0	1	1	2
1	5	1	1	2	2	3	3
1	6	0	0	0	0	1	2
1	7	0	0	0	2	2	3
1	8	0	0	0	1	1	2
1	9	0	0	0	0	1	1
1	10	0	0	0	0	1	2
1	11	0	0	0	0	1	3
1	12	0	0	0	0	1	2
1	13	0	0	0	1	2	3
1	14	0	0	0	1	2	2
1	15	0	0	0	1	1	3
2	1	2	2	3	3	3	3
2	2	2	3	3	3	3	3
2	3	2	2	3	3	3	3
2	4	2	3	3	3	3	3
2	5	1	1	2	2	3	3
2	6	0	0	0	0	2	3
2	7	1	1	3	3	3	3
2	8	1	2	2	3	3	3
2	9	2	2	3	3	3	3
2	10	2	3	3	3	3	3
2	11	0	0	1	1	2	3
2	12	2	2	3	3	3	3
2	13	2	2	2	3	3	3
2	14	2	2	3	3	3	3
2	15	2	2	3	3	3	3

Anexo 25. Dolor postoperatorio

Tratamiento	Unidad experimental	Dolor 15min	Dolor 30 min	Dolor 1hra	Dolor 1.hr 30min	Dolor 2hr	Dolor 2hra 30min	Dolor 3hrs
1	1	0	0	0	0	2	2	2
1	2	0	0	0	0	0	2	2
1	3	0	0	0	0	0	0	0
1	4	0	0	0	0	0	0	3
1	5	0	0	0	0	0	3	6
1	6	0	0	1	2	4	4	8
1	7	0	0	0	0	3	8	7
1	8	0	0	1	5	6	7	7
1	9	0	0	0	0	0	2	3
1	10	0	0	0	1	1	1	4
1	11	0	0	0	0	1	2	5
1	12	0	0	1	2	4	4	7
1	13	0	0	1	1	2	3	3
1	14	0	0	0	0	2	3	3
1	15	0	0	0	1	1	3	3
2	1	0	0	0	0	0	1	1
2	2	0	0	0	0	1	1	1
2	3	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	0	0	2	2	2
2	5	0	0	0	0	0	0	0
2	6	0	0	0	0	0	0	0
2	7	0	0	3	5	6	6	6
2	8	0	0	0	0	0	0	3
2	9	0	0	0	0	0	0	1
2	10	0	0	0	0	0	1	1
2	11	0	0	2	2	3	4	4
2	12	0	0	0	0	0	0	0
2	13	0	0	0	0	0	2	3
2	14	0	0	0	0	1	1	2
2	15	0	0	0	0	0	0	1