

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**



**TRABAJO DE GRADO:**

“BLOQUEO ESPINAL PARA COLECISTECTOMIA ABIERTA, EN PACIENTES INGRESADOS EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN PEDRO DE USulután EN EL PERIODO DE JULIO A SEPTIEMBRE DEL 2013.”

**PRESENTADO POR:**

JUAN FRANCISCO CASTRO GONZÁLEZ  
CARLOS ATILIO LOZANO MARAVILLA  
SERGIO OSWALDO SÁNCHEZ GUERRERO

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

LICENCIADO EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

**CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, NOVIEMBRE DE 2013**

**SAN MIGUEL**

**EL SALVADOR**

**CENTROAMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

**INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

**RECTOR**

**MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO**

**VICERRECTORA ACADEMICA**

**(PENDIENTE DE ELECCIÓN)**

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**DOCTORA ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA**

**SECRETARIA GENERAL**

**LICENCIADO FRANCISCO CRUZ LETONA**

**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES**

**MAESTRO CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ**

**DECANO**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ**

**VICEDECANO**

**MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNÁNDEZ**

**SECRETARIO**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**AUTORIDADES**

**DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY**

**JEFE DE DEPARTAMENTO**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS**

**DE GRADUACIÓN DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN  
ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

**MAESTRA ELBA MARGARTA BERRÍOS CASTILLO**

**DIRECTORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**ASESORES**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA**

**DOCENTE DIRECTOR**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO**

**ASESORA DE METODOLOGÍA**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR,** por permitirnos la formación académica.

**A NUESTRO ASESORES DE TESIS:** Mtro. Jorge Pastor Fuentes Cabrera, por su dedicación, tiempo y brindarnos sus conocimientos para desarrollar un buen trabajo

**AL PERSONAL DE SALUD:** A los directores, personal médico, enfermeras y anestesiólogos del Hospital Nacional San Pedro de Usulután.

Por compartir sus conocimientos y ponerlos en práctica en nuestra profesión.

**AL PERSONAL DOCENTE:** Mtro. Jorge Pastor Fuentes Cabrera, Lic. Roxana Margarita Canales, Mtra. Zoila Esperanza Somoza, Lic. Ana Carolina Cruz. Lic. Eva Villegas Coto. Mtra. Elba Margarita Berrios. Con mucho respeto y agradecimiento por la paciencia que tuvieron al guiarnos por el camino de la sabiduría para lograr este triunfo.

## **DEDICATORIA**

**ESPECIALMENTE A DIOS:** por llenar mi vida de amor y esperanza y así poder alcanzar mis metas.

**A MI MADRE:** Mirian Alicia González por estar apoyándome y brindándome ayuda en cada momento de mi vida.

**A MI FAMILIA:** Joaquín Antonio Martínez, Ana Cecilia González, José Luis Castro González, Joaquín Antonio González Martínez por su cariño y apoyo incondicional.

**A MIS AMIGOS:** Diana Raquel Hernández, Carlos Atilio lozano, Sergio Oswaldo Sánchez por su comprensión y por estar juntos en momentos buenos y malos.

Juan Francisco

## **DEDICATORIA**

**A DIOS TODOPODEROSO:** por llenar mi vida de amor y esperanza y así poder alcanzar mis metas.

**A MIS PADRES:** Olinda del Rosario Maravilla de Lozano y Luis Mariano Lozano Escobar por su entrega total, confianza y sacrificio.

**A MIS HERMANOS:** Rosi, Raquel, Verónica, Anita, Mariano y Miguel, de forma especial por haberme ayudado a impulsar mi carrera

**A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:** Juan Francisco Castro González y Sergio Oswaldo Sánchez, Por su paciencia y comprensión en los momentos más difíciles que hemos pasado día a día

**Y A TODOS LOS QUE DE UNA U OTRA FORMA ESTUVIERON CONMIGO:** mis más sinceros agradecimientos

Carlos Atilio

## **DEDICATORIA**

**A DIOS:** por llenarme de sabiduría y permitirme lograr la culminación de mi carrera.

**A MI MADRE:** Gladis Maribel Guerrero por todo su infinito apoyo, por su esfuerzo y dedicación para sacarme adelante a pesar de las adversidades de la vida.

**A MIS HERMANOS:** Karla M. Sánchez, Carlos w. Sánchez por el apoyo y cariño que me han brindado.

**A MIS ASESORES:** Por su tiempo y paciencia en la realización de esta tesis.

**A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE TESIS:** Por la comprensión y el esfuerzo que realizamos juntos para lograr este gran paso.

Sergio Oswaldo

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINAS</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	12
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	13
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	14
<b>RESUMEN</b> .....	15
<b>INTRODUCCION</b> .....	16
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	18
1.1 Antecedentes del fenómeno de Investigación.....	18
1.2 Enunciado del Problema.....	22
1.3 Justificación del estudio.....	23
1.4 Objetivos de la Investigación.....	24
1.4.1 Objetivo general.....	24
1.4.2 Objetivos específicos.....	24
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	25
2.1 Anestesia Espinal.....	25
2.2 Anestésicos Locales.....	55
2.3 Colectomía.....	58
2.4 Anestesia espinal para colectomía.....	61
2.6 Definición de términos básicos.....	65
2.7 Siglas y abreviaturas.....	68
<b>3. SISTEMA DE HIPÓTESIS</b> .....	69
3.1 Hipótesis de la Investigación.....	69
3.2 Hipótesis Nula.....	69
3.3 Operacionalización de la Hipótesis.....	70
<b>4. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	71
4.1 Tipo de investigación.....	71
4.2 Población.....	71

4.3 Tipo de Muestreo.....	72
4.4 Técnica de Recolección de Datos.....	72
4.5 Instrumentos de Recolección de Datos.....	73
4.5 Materiales.....	73
4.7 Procedimiento.....	74
<b>5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>76</b>
5.1 Tabulación, análisis e interpretación de los resultados.....	77
5.2 Prueba de hipótesis.....	93
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>98</b>
6.1 Conclusiones.....	98
6.2 Recomendaciones.....	100
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>101</b>

**LISTA DE TABLAS****PAG.**

Tabla 1: Distribución según edad y sexo del usuario.....	77
Tabla 2: Relación de PAM inicial con promedio de primeros 20 minutos y de 20 hasta los 35 minutos.....	79
Tabla 3: Descenso en mm Hg de la PAM de 20 min y 35 min con relación a la pam inicial.....	81
Tabla 4: Frecuencia cardiaca hasta los 35 minutos.....	83
Tabla 5: Frecuencia respiratoria hasta los 35 minutos.....	85
Tabla 6: Saturación parcial de oxígeno hasta los 35 minutos.....	87
Tabla 7: Incidencias de náuseas y vómitos.....	89
Tabla 8: Incidencia de dolor.....	91
Tabla 9: Diferencias de pam inicial hasta 35 minutos.....	93
Tabla 10: Diferencias de Frecuencia Cardiaca inicial hasta 35 minutos tabla.....	94
Tabla 11: Diferencia de PAM normal con relación a la PAM inicial, 20 y 35 minutos.....	95
Tabla 12: Diferencia de FC normal con relación a la FC inicial, 20 y 35 minutos.....	96

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>PAG.</b>
Figura 1: Gráfico de distribución del sexo según la edad del paciente.....	78
Figura 2: Gráfico de relación de PAM inicial hasta los 35 minutos.....	80
Figura 3: Gráfico de puntos totales de PAM en relación a la PAM inicial.....	82
Figura 4: Gráfico FC hasta los 35 minutos.....	84
Figura 5: Gráfico de frecuencia respiratoria hasta 35 minutos.....	86
Figura 6: Gráfico de saturación parcial de oxígeno hasta los 35 minutos.....	88
Figura 7: Gráfico de incidencia de náuseas y vómitos.....	90
Figura 8: Gráfico de incidencia de dolor.....	92

<b>LISTA DE ANEXOS</b>	<b>PAG</b>
Anexo 1: Cronograma de actividades.....	78
Anexo 2: Guía de observación dirigida al paciente.....	80
Anexo 3: Ligamentos de la medula espinal.....	82
Anexo 4: Anatomía de la columna vertebral.....	84
Anexo 5: Medula espinal.....	86
Anexo 6: Técnica de punción lumbar.....	88
Anexo 7: Infiltración de medicamentos.....	90
Anexo 8: Dermatomas.....	92

## RESUMEN

El presente trabajo surge de la necesidad de investigar la efectividad del bloqueo espinal para colecistectomía abierta. Debido a esto se realizó una investigación tomando como base una población de 20 pacientes, a los cuales se les administro bupivacaina pesada al 0.5% a dosis de 0.22 mg/kg más fentanil 20 mcg, en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo de julio a septiembre de 2013, donde se tomaron como **objetivos específicos**: observar la evolución de las variables hemodinámicas posterior al bloqueo espinal, verificar la evolución de los parámetros respiratorios posterior al bloque espinal, identificar la incidencia de náuseas y vómitos con el bloque espinal para colecistectomía, determinar la frecuencia del dolor transoperatorio con el bloqueo espinal para colecistectomía. **Metodología**: se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, donde las técnicas para obtener la información fue documental y de campo y la observación, las cuales proporcionan la información para la elaboración de cuadros y gráficos que se tabularon, analizaron y obteniéndose los siguientes **resultados**: que a los pacientes a los que se les aplicó bloqueo espinal para colecistectomía presentaron un descenso de la presión arterial media durante los primeros 20 minutos con relación a la presión arterial media inicial, luego de los 20 minutos se estabilizó, se obtuvo que la frecuencia cardiaca se mostró variable debido a factores externos al bloqueo como ansiedad, medicamentos etc. el 100% de los pacientes no presentaron nauseas, vómitos ni dolor, y se tuvieron con parámetros respiratorios en rangos normales. Por todo lo anterior se aceptó la hipótesis de investigación; para lo que se utilizó la prueba de hipótesis de "t" student, esto se evidencia basado en que la significatividad para los datos calculados con la muestra, 0.000, es menor al dato establecido para la prueba 0.05.

**Palabras claves:** Anestesia Espinal, Colecistectomía, Bupivacaina

## **INTRODUCCION**

El presente trabajo comprende la investigación sobre el bloqueo espinal para colecistectomía abierta, en pacientes ingresados en el Hospital Nacional San Pedro en Usulután en el periodo de julio a agosto de 2013.

El documento se ha estructurado en una serie de apartados que se describen de la siguiente manera:

Inicialmente se presenta el planteamiento del problema, este describe cómo ha ido evolucionando la técnica para colecistectomía bajo anestesia espinal a lo largo de los años, el enunciado del problema, donde se presentó en forma de interrogante, además se encuentran los objetivos de la investigación, tanto general como específicos que son parte importante en la orientación de la investigación.

Después se describe el marco teórico el cual se divide en las bases teóricas y científicas que son la recopilación de toda la información concerniente al tema y la definición de términos básicos, para facilitar la comprensión del lector.

Luego se incluye la formulación del sistema de hipótesis, donde se formula la hipótesis de la investigación e hipótesis nula, las que reflejan una proposición tentativa del fenómeno y la operacionalización de las variables donde se establecen sus respectivos investigadores.

El diseño metodológico contiene el tipo de investigación que se aplicó, que en este caso fue; prospectivo, descriptivo, el universo o población, como objeto de estudio, tipo de muestreo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procedimiento de cómo se llevó a cabo la investigación.

Consecutivamente se presentan los resultados obtenidos después de haber ejecutado la investigación, lo cual está formado por la tabulación, análisis e interpretación de los datos, seguidamente, está la prueba de hipótesis.

Posteriormente se encuentran las conclusiones de acuerdo a los resultados obtenidos en la ejecución, luego se establecen las recomendaciones para que sean tomadas en cuenta en futuros estudios.

Finalmente se presenta la bibliografía consultada en donde se identifican diferentes fuentes de información, para finalizar el grupo investigador considera necesario incorporarle algunos anexos, los cuales permiten una mejor comprensión del lector.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 ANTECEDENTES DEL FENÓMENO DE INVESTIGACIÓN.**

La evolución de la cirugía moderna es marcada por la comprensión de los procesos patológicos, la anatomía y la asepsia quirúrgica; así como también por técnicas anestésicas confiables y seguras.

La operación a la vesícula corresponde a John Stough Bobbs en 1867 llamada Colecistectomía<sup>1</sup>.

La Colecistectomía fue descrita por primera vez en 1882 por Karl August Langenbuch y realizada por primera vez en Chile en 1899 por el Dr. Lucas Sierra.

La litiasis biliar debe considerarse una enfermedad primariamente metabólica, cuya patogenia se desarrolla al menos en tres etapas secuenciales: se inicia con un defecto en la secreción de lípidos biliares que resulta en una sobresaturación biliar de colesterol, determinando una solución fisicoquímicamente inestable. Es seguida por la precipitación de cristales de colesterol<sup>2</sup>.

En el año de 1986 han demostrado estudios epidemiológicos que el ancestro indoamericano tiene gran importancia como factor independiente que predispone a la aparición de la litiasis. Así que comparan la frecuencia de la enfermedad en población mapuche mejicano, mestiza y de origen polinésico (Isla de Pascua)<sup>2</sup>.

Estos datos concuerdan con estudios norteamericanos realizados en 1988, cuya frecuencia de colelitiasis es significativamente mayor que en blancos o negros que habitan la misma zona del país<sup>2</sup>.

En 1994 Estudios epidemiológicos en material de autopsias y en población activa demuestran que Chile tiene la frecuencia más alta de cálculos vesiculares publicada en el mundo con prevalencia mayor en la mujer que en el hombre<sup>2</sup>.

La gran incidencia de litiasis en mujeres chilenas en edad fértil está relacionada con el número de embarazos<sup>2</sup>.

En nulíparas jóvenes, la enfermedad tiene una prevalencia semejante a la de los hombres de edad comparable. En cambio, la colelitiasis es mucho más frecuente en las múltiparas<sup>2</sup>.

Octubre de 1994 Estudios metabólicos y epidemiológicos realizados en Chile y en el extranjero demuestran que los obesos tienen un riesgo mucho mayor de sufrir la enfermedad, pues el sobrepeso aumenta notablemente la secreción biliar de colesterol. Paradójicamente, la aparición de cálculos se incrementa si el paciente obeso baja rápidamente de peso<sup>2</sup>.

Desde inicios del siglo XX se transformó en una cirugía popular para los cirujanos generales

Un estudio retrospectivo en el tiempo comprendido entre junio de 2002 y junio de 2004, en un Hospital Nivel II de la ciudad de Popayán (Colombia); 25 mujeres y 7 hombres, con edad media de 33,6 años, se observó que la frecuencia cardiaca y la presión arterial sistólica, diastólica y media disminuyeron durante los primeros 20 minutos; luego, sus valores se incrementaron hasta estabilizarse por debajo de los parámetros iniciales<sup>1</sup>.

En el 2009, Sinha R, Gurwara AK describen, que el nivel de bloqueo requerido para poder realizar la colecistectomía abierta o laparoscopia T3-T5<sup>3</sup>.

Más sin embargo la realización de dicha operación, se llevaba a cabo bajo la ejecución de anestesia general desde sus inicios.

La anestesia espinal o subaracnoidea brinda calidad y múltiples ventajas, sin embargo en procedimientos quirúrgicos que comprometen al abdomen superior ha sido poco empleada, como en la colecistectomía.

En estas cirugías, ya sean laparoscópicas o abiertas, se ha empleado de forma rutinaria la anestesia general.

Desde hace algunos años, las técnicas anestésicas regionales se han empleado en la realización de procedimientos quirúrgicos del hemiabdomen superior, tales como la colecistectomía, en los cuales han demostrado excelentes resultados anestésicos y analgésicos

En 1904 en El Salvador a partir de la fundación de los primeros hospitales, en el Hospital Rosales se realizó la primera colecistectomía bajo anestesia general

En el año 1973 en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután se realizó la primera colecistectomía abierta, cuando se edificó las instalaciones de dicha institución. Siendo este un hospital catalogado de segundo nivel, obteniendo mayor espacio para realizar diversos procedimientos quirúrgicos de gran magnitud<sup>4</sup>.

A partir del año del 2007 se empezó a emplear anestesia raquídea para la realización de colecistectomía abierta en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután<sup>4</sup>.

La llegada del nuevo personal de anestesiología, quienes impulsaron el empleo de esta técnica anestésica administrando bupivacaina intratecal para la realización de dicha técnica, debido a que evitan las posibles reacciones adversas de la anestesia general como pueden ser

broncoespasmo, laringoespasmo, aspiración de contenido gástrico, reacciones anafilácticas, hipotensión, bradicardia<sup>4</sup>.

Actualmente en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután se realizan aproximadamente alrededor de 18 procedimientos quirúrgicos de colecistectomía, en un periodo de un mes<sup>4</sup>.

Los beneficios que se obtienen con la anestesia regional, específicamente con la espinal, constituyen una alternativa atractiva con aceptables índices de seguridad, tolerada por buen número de pacientes a los que se les realizan procedimientos quirúrgicos del hemiabdomen superior.

Teniendo en cuenta las ventajas que ofrece la anestesia subaracnoidea y la necesidad de practicar colecistectomía abierta en nuestra población, es de interés explorar el uso de la anestesia regional como una alternativa de manejo.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

De la problemática antes descrita se deriva el problema que se enuncia de la siguiente manera:

¿Es efectivo el bloqueo espinal para colecistectomía abierta, en pacientes ingresados en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo de julio a septiembre de 2013?

### **1.3 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.**

La colecistectomía abierta es un procedimiento quirúrgico que se realiza con gran frecuencia; generalmente en los hospitales de tercer nivel, la técnica anestésica de elección, hasta hace algunos años, era la anestesia general más intubación orotraqueal. Como todos sabemos este tipo de anestesia puede presentar numerosas complicaciones, debido a esto vemos conveniente buscar una alternativa anestésica para manejar a los pacientes con esta patología.

A partir de unos años, en los hospitales periféricos de segundo nivel, se implementó la anestesia espinal, para manejar dicha operación. Desde entonces la incidencia de colecistectomía bajo anestesia espinal ha aumentado considerablemente ya que es una técnica relativamente segura.

Tomando en cuenta la frecuencia con que se realizan las colecistectomía bajo anestesia espinal, se ha decidido realizar este estudio para observar el grado de efectividad que este manejo anestésico proporciona tanto al paciente como al anestesista.

Se considera que la investigación obtenga resultados favorables, importantes y de relevancia porque proporciona una segunda opción anestésica que podría superar a la primera no solo en situaciones médicas; sino también económicas.

Es importante señalar que la anestesia espinal, presenta menos complicaciones de la anestesia general. Entre estas pueden incluirse eventos tales como dolor, desorientación, náusea, vómito, depresión respiratoria, infarto de miocardio, bronconeumonía.

Cabe mencionar que también se disminuyen gastos económicos, recordando que a diferencia de la anestesia general, la anestesia espinal resulta mucho más cómoda para los presupuestos hospitalarios.

El estudio que se realizó para responder interrogantes teóricas sobre cómo se debe de manejar la colecistectomía bajo anestesia espinal y cómo evolucionan los pacientes, así también proporcionar un punto de partida para nuevas investigaciones que puedan aportar más al desarrollo de la ciencia.

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la eficacia del bloqueo espinal para colecistectomía abierta, en pacientes ingresados en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo de julio a septiembre del 2013

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Observar la evolución de las variables hemodinámica posterior al bloqueo espinal.

Verificar la evolución de los parámetros respiratorios posterior al bloqueo espinal.

Identificar la incidencia de náuseas y vómitos con el bloqueo espinal para colecistectomía.

Determinar la frecuencia del dolor transoperatorio con el bloqueo espinal para colecistectomía.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANESTESIA ESPINAL**

#### **DEFINICIÓN.**

La anestesia subaracnoidea o raquianestesia es la interrupción temporal de la transmisión nerviosa dentro del espacio subaracnoideo al inyectar un anestésico local en el líquido cefalorraquídeo (LCR)<sup>9</sup>.

#### **ANATOMÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.**

La columna vertebral tiene 32 o 33 vértebras (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 3 o 4 coccígeas fusionadas). En su conjunto, los cuerpos vertebrales de las porciones cervicales, torácicas y lumbares integran el conjunto raquídeo, que contiene la médula espinal, nervios raquídeos y el espacio peridural. Las láminas dan lugar a las apófisis transversas, que se proyectan hacia los lados, y a las apófisis espinosas, que se proyectan hacia atrás, estas apófisis sirven para la inserción de músculos y ligamentos<sup>9</sup>.

Estos datos anatómicos sobresalen aún más si consideramos que el identificar las vértebras de manera individual permitirá identificar correctamente el espacio intervertebral que se requiere para el bloqueo subaracnoideos.

En las distintas regiones de la columna vertebral, existen diferencias anatómicas importantes a tomar en cuenta, sobre todo con respecto a la inclinación de las apófisis espinosas de las vértebras; por ejemplo, las de la región lumbar tienen poca inclinación comparadas con las de la región torácica.

Las apófisis espinosas están cubiertas por el ligamento supraespinoso y conectadas entre sí por los ligamentos interespinales, en seguida se

encuentra el ligamento amarillo, que conecta las láminas de los arcos de las vértebras y que consiste en una firme banda fibrosa; entre el ligamento amarillo y la duramadre existe un espacio de tejido areolar laxo, tejido adiposo y plexos venosos, a este espacio se le conoce con el nombre de espacio peridural. Las meninges, a nivel medular están compuestas por tres membranas protectoras: duramadre, aracnoides y piamadre, que se continúan cefálicamente con las meninges cerebrales<sup>9</sup>.

La duramadre es el tejido más externo y grueso, a nivel medular, inicia en el agujero magno y termina aproximadamente en el segundo nivel sacro, donde se fusiona con el filum terminal. La superficie interna de la duramadre se fusiona con la aracnoides, existiendo un espacio virtual entre estas dos membranas, conocido como espacio subdural, que es diferente de los espacios subaracnoideo y peridural<sup>9</sup>.

La aracnoides es una membrana avascular, y el espacio que se localiza entre la aracnoides y la piamadre es el llamado espacio subaracnoideo, por el cual circula LCR y que se extiende hasta la segunda vértebra sacra. El LCR medular tiene continuidad con el cerebral, por tanto los medicamentos aplicados en el nivel medular pudieran eventualmente, bajo ciertas condiciones fisiológicas, físicas y farmacológicas, alcanzar el nivel encefálico.

La piamadre raquídea es una membrana muy vascularizada y está íntimamente adherida a la médula espinal, a diferencia de la aracnoides; la piamadre tiene pequeños orificios que permiten que la médula entre en contacto directo con el espacio subaracnoideo. La piamadre se extiende hasta la punta de la médula espinal, donde se convierte en el ligamento terminal. La duramadre y sus contenidos se encuentran sostenidos en el canal vertebral, en dirección cefálica se fusiona con el cráneo y el agujero occipital, en dirección caudal, la duramadre termina generalmente a nivel de la primera vértebra lumbar.

La duramadre del conducto raquídeo y la médula espinal se encuentran irrigadas por vasos sanguíneos que provienen directamente de la aorta.

La médula espinal en el feto se extiende desde el agujero magno (cráneo) hasta el final de la columna vertebral. Posteriormente y con el crecimiento del feto, la columna vertebral se extiende más allá que la médula espinal y al momento del nacimiento, la médula espinal termina aproximadamente a nivel de la tercera vértebra lumbar<sup>9</sup>.

En el paciente adulto existe una variabilidad en cuanto al sitio de extensión de la médula espinal, alcanzando niveles tan altos como la duodécima vértebra torácica, o tan bajos como la tercera vértebra lumbar, pero en 70 a 80% de los adultos, la médula espinal termina entre la primera y segunda vértebras lumbares.

Esto permite entender que los nervios raquídeos torácicos, lumbares y sacros recorren cada vez mayor distancia desde su origen en la médula espinal hasta su sitio de salida en el agujero vertebral correspondiente. Estos nervios que se extienden más allá de la médula espinal en su conjunto, se llaman cauda equina. La médula espinal da origen a 31 pares de nervios raquídeos, cada uno con una raíz motora anterior y una posterior sensitiva.

El área de la piel inervada por un solo nervio raquídeo y su segmento medular se llama dermatomo.

Las referencias anatómicas más importantes incluyen los bordes cefálicos de las crestas ilíacas derecha e izquierda y los espacios interespinoso vertebrales que se pueden palpar a este nivel. La línea que pasa por las crestas ilíacas derecha e izquierda cruza las apófisis espinosas a nivel del cuarto espacio interespinoso lumbar, en posición de pie es llamada línea topográfica de tuffier. Esta línea sirve como punto de

referencia en la superficie de la espalda para identificar y numerar los espacios entre las apófisis espinosas de las vértebras<sup>17</sup>.

Éste es el espacio comprendido entre L4 y L5. Palpando en dirección cefálica, el anesthesiólogo puede sentir los espacios interespinosos tercero y segundo. Los espacios interespinosos segundo, tercero y cuarto de las vértebras lumbares son considerados como seguros para el bloqueo espinal, con base en las razones anatómicas antes mencionadas.

La cauda equina, o cola de caballo, es una agrupación de nervios del segmento distal de la médula espinal. Está compuesta por el cono terminal (la parte más inferior de la médula) rodeado por las raíces nerviosas nacidas un poco más arriba. Durante la embriogénesis la médula espinal y la columna vertebral crecen en estrecha asociación, con la misma velocidad, pero después del nacimiento la columna vertebral sigue creciendo, mientras que la médula deja de crecer; esto produce un estiramiento continuo de los últimos nervios espinales que, poco a poco, toman un ángulo cada vez más agudo respecto al eje vertebral con el fin de alcanzar su orificio de salida del canal vertebral ubicado más abajo que su origen en la médula<sup>16</sup>.

Es así como los últimos nervios espinales van a formar una estructura que se asemeja a la cola de un caballo (de ahí su nombre).

La longitud promedio de la medula espinal en adulto masculino es de 45 cm y en mujeres de 42 cm<sup>9</sup>.

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 vertebra torácica.

Así, soluciones más pesadas que el líquido raquídeo, depositadas en L<sub>3</sub> se desplazarán en ambas direcciones, craneal y caudal, a partir de la

región de la tercera lumbar y mostraran tendencia a acumularse en el área de la quinta vertebra torácica y en la región lumbar inferior.

La columna vertebral posee diferentes tipos de curvaturas en un adulto normal las cuales son:

1. Curvatura cervical: Convexa hacia delante.
2. Curvatura dorsal: Convexa hacia atrás.
3. Curvatura lumbar: Convexa por adelante.
4. Sacrococcígea: Convexa hacia atrás<sup>15</sup>.

### **CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO**

El líquido cefalorraquídeo (actualmente llamado líquido cerebroespinal), y abreviado como LCR o LCE, es un líquido de color transparente, que baña el encéfalo y la médula espinal<sup>14</sup>.

El líquido cefalorraquídeo tiene 3 funciones vitales muy importantes: Como mantener flotante el encéfalo, actuando como colchón o amortiguador, dentro de la sólida bóveda craneal. Por lo tanto, un golpe en la cabeza moviliza en forma simultánea todo el encéfalo, lo que hace que ninguna porción de éste sea contorsionada momentáneamente por el golpe. Así también sirve de vehículo para transportar los nutrientes al cerebro y eliminar los desechos. Como también fluir entre el cráneo y la médula espinal para compensar los cambios en el volumen de sangre intracraneal (la cantidad de sangre dentro del cerebro), manteniendo una presión constante<sup>14</sup>.

En adulto el volumen total de líquido cefalorraquídeo (LCR) se estima en 120 a 150 ml. De esto 20 a 25 ml se encuentra en los ventrículos y 30 a 90 ml en depósitos cisternales más grandes en la base del cerebro. Aproximadamente 25 a 30 ml ocupan el espacio subaracnoideo raquídeo<sup>14</sup>.

El LCR es producido en un 70% en los plexos coroideos de los cuatro ventrículos cerebrales, sobre todo los laterales y 30% en el epéndimo a razón de 0.35 ml/minuto ó 500 ml/día. Un adulto tiene 150 ml de éste y se renueva cada 6 ó 7 horas<sup>15</sup>.

La eliminación del líquido cefalorraquídeo se lleva a cabo a través de las granulaciones aracnoides, proyección de las células de la aracnoides sobre los senos vasculares que alberga la duramadre. Estos senos desembocarán directamente en el torrente sanguíneo. En la región más anterior del cerebro está el espacio subaracnoideo de los lóbulos olfatorios, que se continúa con un espacio alrededor de los nervios olfatorios (por lo tanto, queda muy cerca de la mucosa olfatoria y del espacio aéreo de la nariz). Desde esta región pasa a los ganglios linfáticos.

El fluido cerebroespinal está compuesto por: principalmente agua, sodio, potasio, calcio, cloro, sales inorgánicas (fosfatos) y componentes orgánicos (glucosa).

La circulación del líquido cefalorraquídeo comienza en los ventrículos laterales, continúa hacia el tercer ventrículo por los agujeros de Monro (agujeros interventriculares) y luego transcurre por el acueducto cerebral (acueducto de Silvio) (acueducto mesencefálico) hasta el cuarto ventrículo. Desde allí fluye, a través de un conjunto de orificios, uno central (agujero de Magendie) y dos laterales (agujeros de Luschka), que ingresan en la cisterna magna, un gran depósito de líquido ubicado por detrás del bulbo raquídeo y por debajo del cerebelo y hacia abajo al conducto endimario de la medula espinal a través del obex.

Todas las superficies endimarias de los ventrículos y las membranas aracnoides secretan cantidades adicionales de líquido y una pequeña cantidad proviene del propio encéfalo, a través de los espacios perivascuales que rodean los vasos sanguíneos que ingresan en el encéfalo.

La cisterna magna se continúa con el espacio subaracnoideo que rodea todo el encéfalo y la médula espinal. Luego, casi todo el líquido cefalorraquídeo fluye a través de este espacio hacia el cerebro. Desde los espacios subaracnoideos cerebrales, el líquido fluye en las múltiples vellosidades o granulaciones aracnoideas (o de Pacchioni) que se proyectan en el gran seno venoso sagital y otros senos venosos. Por último, se vacía en la sangre venosa a través de las superficies de las vellosidades.

A temperatura corporal normal la densidad del LCR es de 1.003 a 1.009<sup>15</sup>.

## **TÉCNICA DE PUNCIÓN LUMBAR**

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<sup>9</sup>.

### **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 éste. 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 posoperatoria, 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 anestesiólogos, y se ha optado por agujas que permitan la separación de las fibras durales, como las agujas con punta de

lápiz tipo Whitacre y Sprotte. Bajo algunas circunstancias es necesario prolongar un bloqueo subaracnoideo, lo que nos obligará a utilizar un catéter en este espacio, que permita continuar con dosis subsecuentes de acuerdo con las necesidades quirúrgicas en procedimientos de larga duración. Una aguja de Tuohy, lo más delgada posible, permitirá introducir un catéter en este espacio, teniendo siempre presente que a menor calibre de aguja, menor posibilidad de desarrollar cefalea postpunción<sup>9</sup>.

## 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 intervertebrales sin la ayuda de un asistente y la cooperación única del enfermo, incluso podrá realizarse el bloqueo subaracnoideo con cierto grado de sedación. La línea del proceso espinal vertebral total deberá ser paralela a la mesa de operaciones<sup>9</sup>.

Los espacios intervertebrales 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 el nivel sensorial por inhibir son los lumbares bajos o sacros, una indicación adicional será en pacientes cuya obesidad impide identificar el nivel medio de la columna. El paciente se coloca en la orilla de la mesa de operaciones con las piernas colgando al lado y los pies apoyados sobre un banco de altura variable. La cabeza se flexiona hasta que la barba toca el tórax, y los

brazos se colocan cruzados sobre el abdomen superior. El colocar una almohada sobre el tórax y abdomen del paciente y pedirle que la rodee con sus brazos facilita la correcta posición del enfermo, además de ser más cómoda.

Un asistente colocado frente al paciente y sosteniéndolo de los hombros hace el procedimiento más seguro, tanto para el anestesiólogo que aplica el bloqueo como para el paciente. Existe el peligro de que el paciente caiga de la mesa de operaciones, especialmente después de la medicación preanestésica o si se ha decidido una ligera sedación, lo cual no es muy recomendable cuando se intenta el bloqueo en esta posición. Para asegurar un nivel bajo de anestesia, el paciente permanecerá sentado por un tiempo determinado después de la administración del anestésico local.

Si la decisión de utilizar esta posición fue la obesidad, se regresa al paciente a la posición de decúbito dorsal para alcanzar el nivel deseado de anestesia. En este momento pudiera provocarse hipotensión arterial; si esto ocurriera, el paciente deberá ser colocado inmediatamente en posición supina, y administrar líquidos, vasopresores y oxígeno.

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 ésta se encuentra en el espacio subaracnoideo; en segundo lugar, en los pacientes obesos la caída del tejido celular subcutáneo sobre las prominencias espinosas no altera las referencias anatómicas, lo que si ocurre en la posición de decúbito lateral, en el lado en que se encuentre; por último en la paciente obstétrica para parto por vía vaginal se usan las soluciones hiperbáricas y el bloqueo bajo puede producirse por debajo de la cicatriz umbilical.

## 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 soluciones asépticas.

El espacio intervertebral lumbar deberá localizarse con una aguja de calibre 30 (0.5 pulgadas o 1.3cm de longitud), se infiltra la piel con una pequeña cantidad de solución anestésica local, formando un pequeño habón dérmico. Para infiltrar los tejidos subcutáneos se usa una aguja de calibre 22 (1.2 pulgadas o 3.8 cm) infiltrando 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 local; 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. Otros autores prescinden del conductor y efectúan la punción en forma directa con la aguja correspondiente<sup>9</sup>.

Tanto el conductor como la aguja deberán ser dirigidos en el plano horizontal a las apófisis espinosas, siempre respetando la dirección según la ruta que se haya elegido: punción lumbar directa o clásica, abordaje lateral o abordaje interlaminar. Si no se respetan estos lineamientos, la aguja espinal se desviará de su curso adecuado. La aguja espinal puede ser de calibre 22 o menor, puede tener marcas sobre el eje de la misma, así como para identificar la posición del bisel y puede ser de bisel largo o corto, siendo este último el más recomendado por disminuir la posibilidad de daño importante al tejido neural.

Estas agujas deberán ser revisadas para supervisar imperfecciones o daños, y constatar que el estilete entre y salga fácilmente. La marca que indica la dirección del bisel de la aguja debe tomarse en cuenta para que

éste se dirija de manera longitudinal a las fibras de la duramadre y evitar seccionarlas. El eje de la aguja espinal se coloca entre los dedos índice y medio; cuando se introduce la aguja, el anestesiólogo sostiene el eje de ésta con una mano, apoyándose los dedos de la otra mano con la espalda del paciente. La aguja espinal se introduce ahora con suavidad a través del conductor o sinal, 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 éste, 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 anestesiólogo 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 porque ocasionalmente en la posición de decúbito lateral la presión del LCR es tan baja que no empuja líquido a través de la aguja, también, partículas pequeñas de tejido pueden obstruir la aguja.

Cuando se obtiene el LCR se coloca la jeringa con la solución anestésica elegida; esta dosis terapéutica se calcula para la inyección de preferencia en el segundo espacio lumbar<sup>9</sup>.

La aguja espinal no deberá retirarse aún y 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 (la cual tiene un peso específico mayor que el LCR) en el espacio subaracnoideo a una velocidad no mayor de 1 mL por segundo<sup>9</sup>.

Después de completar la inyección se dejarán 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 retiran la aguja y su conductor y de inmediato se coloca al paciente en posición necesaria para obtener el nivel de analgesia deseado<sup>9</sup>.

Inmediatamente y a intervalos frecuentes (de 30 a 60 seg.), deberá revisarse el progreso de la solución anestésica hiperbáricas, sobre todo cuando se desea alcanzar otros niveles analgésicos, por medio de la modificación de la posición de la mesa. La extensión y velocidad de difusión de la analgesia deberán determinarse con una aguja o una pinza puncionando o pellizcando<sup>9</sup>.

Cuando existe un nivel apropiado de analgesia, el paciente es colocado en una posición adecuada para prevenir la difusión adicional de la solución anestésica local. Este monitoreo debe ser escrupuloso, ya que el fármaco anestésico local puede difundirse excesivamente y producir niveles de analgesia altos que se acompañan de parálisis intercostal hipotensión arterial severa e insuficiencia respiratoria, y se corre el riesgo de evolucionar si no se actúa de manera adecuada, hasta el paro cardíaco<sup>9</sup>.

La lordosis normal del canal vertebral puede rectificarse manteniendo los muslos del paciente en posición supina, flexionándose sobre el abdomen; si se mantiene esta posición por los primeros minutos después de la inyección de la solución anestésica, deberá haber menos migración cefálica

de las soluciones hiperbáricas, por tanto, un mejor control del nivel de analgesia deseado. Por el nivel de bloqueo somático que se alcanza con la anestesia espinal, ésta ha sido dividida en: anestesia espinal alta, alcanzando como límite superior el dermatoma de T4; anestesia espinal media, alcanzando como límite superior T8 y anestesia espinal baja (o en silla de montar), con límite máximo superior entre T10 y T11.

## **INDICACIONES.**

El primer factor a considerar y el más importante cuando se decide esta técnica anestésica, será alcanzar un nivel anestésico suficiente de inhibición del sensorio que permita la realización del procedimiento quirúrgico en forma adecuada, sin producir efectos adversos en el paciente, cabe recordar que en ocasiones el paciente podrá exigir calma, relajación y sueño durante el procedimiento<sup>9</sup>.

Tal vez convenga preguntar, antes de elegir este tipo de técnica anestésica, si el procedimiento quirúrgico es de una duración tan corta y predecible que no requiera la colocación de un catéter en este sitio y quizá haya que considerar como una mejor opción una técnica peridural o de anestesia general.

Otro factor que se debe tener en mente es la posibilidad de cefalea pospunción y la necesidad, tal vez imperiosa, de colocar un parche hemático si el paciente requiere ser dado de alta.

Existirán otras muchas preguntas por hacerse antes de realizar este tipo de bloqueos, algunas inherentes al paciente (peso, edad, etc.), otras con base en sus consideraciones físicas (enfermedades concomitantes, infecciones actuales, choque, etc.); los fármacos empleados (antiagregantes plaquetarios, anticoagulantes, etc.); la necesidad de ampliar un procedimiento quirúrgico (laparotomía exploradora), etc.

Como puede observarse, las preguntas son muchas y el inicio deberá ser objetivo considerando el riesgo-beneficio del bloqueo neuroaxial.

La anestesia espinal es útil en cirugía cuando se toman en cuenta los siguientes parámetros:

Adecuada selección del paciente y la edad, teniendo como un límite arbitrario pero prudente, hasta los 40 años. Lo que nos asegura estadísticamente una mejor tolerancia a una posible isquemia miocárdica<sup>20</sup>.

Otro parámetro de importancia es el estado físico del paciente, con especial interés en la capacidad funcional respiratoria, debido a que los pacientes con limitantes por enfermedades pulmonares crónicas restrictivas, que repercuten disminuyendo las reservas respiratorias, no deben ser considerados como buenos candidatos, sobre todo para la anestesia espinal alta (alcanzando niveles hasta T4), la cual debería ser reservada a pacientes con óptimas condiciones de funcionamiento cardiorespiratorio.

Por último, hay que considerar el factor psicológico, ya que si dicha esfera se encuentra alterada, se puede tener una escasa o nula colaboración del paciente que repercutirá en el éxito del procedimiento.

El grupo de intervenciones quirúrgicas que pueden realizarse en forma satisfactoria con anestesia espinal, si el paciente reúne las características antes descritas, son las siguientes:

1. Procedimientos ortopédicos de las extremidades inferiores, incluyendo cadera.
2. Operaciones rectales, incluyendo resecciones abdominoperineales.
3. Operaciones pélvicas y abdominales.
4. Procedimientos obstétricos, incluyendo cesáreas.

5. Operaciones del tracto genitourinario, incluso resecciones transuretrales y operaciones de la vejiga.
6. Cirugía vascular de pelvis y extremidades inferiores.
7. Cirugía pediátrica.
8. Manejo del dolor oncológico o no oncológico.

Un grupo de pacientes son sometidos a una selección más rigurosa, con un estado físico óptimo, para la aplicación de la anestesia espinal alta en las siguientes intervenciones quirúrgicas:

1. Cirugía de hígado, vías biliares y páncreas.
2. Estómago y bazo.
3. Cirugía renal.
4. Intervenciones neuroquirúrgicas (alteraciones de las estructuras osteotendinosas que mecánicamente justifiquen la intervención del área en cuestión: ej. hernia de disco, listesis, espondilitis, liberación de raíces).
5. Otros autores han utilizado anestesia espinal a niveles más altos para cirugía de tórax, extremidades superiores y cuello (conscientes de las repercusiones fisiológicas y riesgos que esto implica).
6. En la actualidad no se considera pertinente recomendar esta técnica para estas situaciones, ya que existen otras técnicas anestésicas que nos brindan mayores ventajas.

## **CONTRAINDICACIONES.**

La presencia de contraindicaciones permite sopesar las ventajas de la anestesia espinal y es imperativo investigar la posibilidad de que existan aquéllas antes de emplear la técnica.

Por lo anterior, es de suma importancia discutir la posibilidad de esta técnica anestésica en especial con el paciente, algunas contraindicaciones pueden considerarse como relativas, otras como absolutas, dependiendo de la filosofía del anesthesiólogo, su presencia sólo puede ser advertida con una minuciosa historia clínica intencionada.

Las contraindicaciones absolutas son raras: rechazo por parte del paciente, hemorragia severa, cuadros de hipovolemia, hipertensión endocraneana, Coagulopatía, infección sistémica o localizada en el área de inserción de la aguja, enfermedades del SNC.

Las relativas incluyen: hipersensibilidad al fármaco anestésico, enfermedades del sistema cardiovascular (situación en que la aplicación debe limitarse a bloqueo espinal bajo); así como pacientes con dolor crónico de espalda, cefalea crónica, artritis y espondilitis, e inexperiencia con la técnica.

Habrá que tener siempre en mente que quizá deberán considerarse como una contraindicación a las técnicas de bloqueo enfermedades neurológicas preexistentes, sobre todo aquellas que remiten y se exacerban, ya que la coincidencia de una alteración sensitiva o motora por la enfermedad neurológica puede atribuirse a una mala técnica durante el proceso anestésico.

## **EFFECTOS A NIVEL SISTÉMICO.**

La respuesta fisiológica al bloqueo central está determinada por la interrupción de la inervación aferente y eferente a estructuras somáticas y

viscerales. Las estructuras somáticas normalmente se relacionan con el sensorio y la inervación motora; mientras que las estructuras viscerales están más relacionadas con el sistema nervioso autónomo<sup>9</sup>.

Sobre todo es de mayor relevancia tomar en cuenta los efectos sobre las estructuras viscerales y su relación con el bloque espinal.

Los efectos viscerales del bloqueo central son medidos por la interrupción de los impulsos autonómicos de varios sistemas.

A nivel del sistema cardiovascular. La consecuencia de la simpatectomía por el bloqueo es un aumento en el volumen de la capacitancia de los vasos, como consecuencia disminuye el retorno venoso al corazón y se produce hipotensión.

Sobre el lado arterial hay una vasodilatación por la disminución de las resistencias vasculares sistémicas, siendo estas en sujetos normales alrededor de 15-18% lo cual ocasiona que el gasto cardiaco no sea modificado, pero la presión arterial media disminuye<sup>9</sup>.

La disminución de la demanda de oxígeno del miocardio es ocasionada por: disminución de la resistencia vascular sistémica que disminuye la poscarga, aminorando así la cantidad de trabajo del ventrículo izquierdo. Disminución en la precarga, ocasionada a su vez por una reducción del retorno venoso, la cantidad del trabajo ventricular desciende por disminución del llenado ventricular. La bradicardia relacionada con anestesia espinal alta, en ausencia de medicación con fármacos que alteren el sistema nervioso autónomo; contribuye a una disminución de trabajo del miocardio<sup>9</sup>.

La frecuencia cardíaca suele no verse alterada en términos generales por el bloqueo espinal. Al igual que la presión arterial, el riesgo de la bradicardia se incrementa en relación directa con la altura del bloqueo. Se ha sugerido como explicación a la bradicardia, la inhibición sobre las fibras cardioaceleradoras simpáticas que se originan en los niveles T<sub>1</sub>-T<sub>4</sub>, lo que

soporta aún más este mecanismo, al observar que la bradicardia es más frecuente en los bloqueos altos<sup>9</sup>.

La bradicardia intensa se produce por el descenso del retorno venoso, lo que disminuye el llenado de la aurícula derecha, reduce el estímulo de los receptores de distensión cronotropicos intrínsecos situados en la misma aurícula y venas cavas<sup>9</sup>.

Cuando hay bloqueo central alto, la no oposición a la actividad vagal conduce a la bradicardia.

A nivel respiratorio el primer efecto del bloqueo central se relaciona con el bloqueo motor, los músculos intercostales intervienen en la inspiración y la espiración y los músculos abdominales anteriores se relacionan con la espiración activa.

Tomando en cuenta que el diafragma es inervado por los nervios frénicos, el cual surge de las ramas ventrales de las raíces cervicales C3, C4 y C5, con mayor contribución de C4. Cada nervio frénico inerva el hemidiafragma ipsolateral, por lo que cada cavidad pulmonar puede funcionar con independencia de la otra, aun si un hemidiafragma está paralizado. Los nervios frénicos son principalmente motores, aunque también tiene fibras vegetativas. Los últimos seis nervios intercostales también lo inervan mediante ramas, sin embargo su función motora no es clara. La inervación simpática llega a través de los plexos periarteriales, además de los nervios frénicos.

Por lo anterior el diafragma no se afecta siempre que el nervio frénico no sea bloqueado, incluso en los bloqueos cervicales. Si la concentración del anestésico es baja, no es capaz de bloquear las fibras A-alfa en el nervio frénico y el centro respiratorio en el tallo cerebral. La apnea asociada con bloqueo central alto es típicamente transitoria y más corta en duración que la

duración del anestésico, está más relacionada con isquemia del tallo cerebral por hipotensión.

A nivel gastrointestinal el flujo sanguíneo hepático disminuye paralelamente con la disminución de la presión arterial. El bloqueo de la inervación simpática (T5-L1) del tractus gastrointestinal, deja el tono vagal intacto, lo cual resulta en un intestino contraído, con una actividad vagal aumenta al igual que el peristaltismo, con hipotensión asociada. Pueden producirse vómitos.

Cambios en el flujo sanguíneo cerebral. Por lo general, permanece sin cambios en pacientes normales durante la anestesia espinal, esto se explica porque los mecanismos reguladores cerebrovasculares aseguran que la perfusión cerebral permanezca constante, a pesar de los cambios en la presión arterial, a menos que ésta baje más allá de un nivel crítico alrededor de 55 a 60 mm Hg. Por debajo de este nivel, el descenso del flujo sanguíneo cerebral será proporcional a la disminución de la presión arterial.

El flujo sanguíneo cerebral se mantiene a pesar de la baja en la presión arterial por la resistencia cerebrovascular.

En sujetos hipertensos, se ha demostrado que 50% de disminución en la presión arterial diastólica durante la anestesia espinal alta, se encuentra relacionado con una disminución de 17% en el flujo sanguíneo cerebral. Otros autores igualmente encontraron que 26% de disminución en la presión arterial diastólica en sujetos hipertensos durante la anestesia espinal alta, estaba asociado con 12% de disminución en el flujo sanguíneo cerebral.

Comportamiento del flujo sanguíneo renal. Éste, al igual que el flujo sanguíneo cerebral, está bien mantenido por autorregulación, el cual conserva la filtración glomerular constante, cuando la presión arterial media varía de 70 a 180 mm Hg existe poca variación sobre el flujo sanguíneo

renal. Es de importancia considerar como poco probable que los vasos cerebrales, arterias y arteriolas renales sean contraídas por agonistas a adrenérgicos, pues el flujo sanguíneo renal puede estar disminuido durante la anestesia espinal a pesar de presiones arteriales normales, cuando se usan vasoconstrictores para mantener la presión sanguínea.

En clínica, las consecuencias no son de importancia, como lo son cuando disminuye el flujo sanguíneo cerebral, pues el SNC no tiene capacidad de reserva para permanecer, incluso por periodos cortos, en hipoxia isquémica. Los riñones son resistentes a los efectos de la disminución del flujo sanguíneo: la filtración glomerular y el gasto urinario pueden bajar por hipoperfusión renal si la anestesia espinal está relacionada con hipotensión severa; pero los cambios son únicamente transitorios. Incluso la isquemia total renal durante la obstrucción de la aorta o de la arteria renal es bien tolerada, pues, tan pronto como el flujo sanguíneo es recuperado, la filtración glomerular, la función tubular y el gasto urinario regresan a cifras normales.

Comportamiento del flujo sanguíneo esplácnico. El flujo sanguíneo esplácnico, en especial el flujo sanguíneo hepático, disminuye durante la anestesia espinal. La denervación esplácnica del simpático y los cambios en el gasto cardíaco determinan el efecto de la anestesia espinal en el flujo sanguíneo hepático, el cual parece ser proporcional a la disminución en la presión arterial diastólica, al menos en ausencia de padecimientos hepáticos, como cirrosis, en la cual se acompaña de alteraciones en la circulación de dicha víscera.

En sujetos normales, en niveles sensoriales altos de anestesia espinal, se ha encontrado una disminución del flujo sanguíneo hepático de 28%, al tiempo en que la presión arterial diastólica baja en 27%. Esto se relaciona con un aumento de 36% en la diferencia arteriovenosa de oxígeno,

lo que quizá represente un aumento en la extracción de oxígeno en presencia de una disminución del flujo sanguíneo hepático.

Ello se ha comprobado que no repercute en las pruebas de funcionamiento hepático durante el posoperatorio, aun en aquellos pacientes que han sido manejados con hipotensión controlada para disminuir las pérdidas de sangre durante la cirugía, situación que no difiere de la de aquellos pacientes que tuvieron operaciones comparables bajo anestesia general.

Esto conduce a un concepto importante sobre la anestesia espinal mientras la incidencia y el grado de difusión hepática en el posoperatorio son afectados por el sitio de la cirugía y por la presencia o ausencia de padecimientos hepáticos preexistentes, ellos no están determinados por el tipo de anestesia, suponiendo que no se usan directamente los anestésicos generales hepatotóxicos.

Cambios en la secreción de catecolaminas. Los cambios en la secreción de catecolaminas y la respuesta neuroendocrina al estrés quirúrgico en pacientes manejados con anestesia espinal, se manifiestan por una importante relación entre el nivel sensorial dermatómico torácico, así como por las concentraciones de noradrenalina y adrenalina.

Después de un bloqueo espinal alto existe una depresión plasmática de noradrenalina y adrenalina que coincide con la caída de la presión arterial diastólica.

La depresión plasmática de catecolaminas equivale a 75%, con respecto a las cifras basales, lo cual vuelve a valores normales después de la anestesia espinal. Esta situación obedece a que con la anestesia espinal se bloquean las aferentes del sitio del tejido dañado quirúrgicamente, atenuando de esta manera la respuesta neuroendocrina al estrés quirúrgico, resultado no visto en la anestesia general. De esta manera, se puede

considerar que el potencial de los efectos indeseables secundarios a la respuesta adrenérgica al estrés quirúrgico, en pacientes con padecimientos cardiovasculares, puede atenuarse con el uso de anestesia espinal.

Los mecanismos que producen la respuesta al traumatismo quirúrgico son complejos; sin embargo, la información de daño a partir del sitio de la lesión quirúrgica será lo que inicie la respuesta al traumatismo y su consecuente manifestación sistémica, de esto se desprende el concepto de que la anestesia subaracnoidea, al inhibir directamente la información sensorial en el sitio mismo donde se origina el daño, ayuda a inhibir la respuesta al estrés.

## **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ANESTESIA ESPINAL**

La anestesia espinal ha recibido elogios por su fácil realización y sus resultados predecibles en ocasiones, condenada por sus peligros potenciales y complicaciones relacionadas. En el consenso general, se concluye que el bloqueo subaracnoideo representa peligros no mayores que otras técnicas anestésicas, cuando se realiza por personal adecuadamente entrenado y consciente de los efectos fisiológicos y sus repercusiones. Esta forma de anestesia regional representa el más antiguo y aún más usado tipo de bloqueo neuronal central. El bloqueo subaracnoideo propone una serie de ventajas comparado contra la anestesia general y la anestesia peridural.

### **VENTAJAS**

1. Empleo de dosis menores de anestésicos locales, con un mínimo riesgo de toxicidad sistémica.
2. Proporciona una excelente relajación muscular.
3. El área de anestesia producida es más predecible, controlable y menos segmentaria. Permite controlar el nivel del bloqueo mediante cambios

en la posición del paciente, de acuerdo con la densidad del anestésico local utilizado.

4. La rápida instalación de la anestesia, entendiéndose por ella la ausencia de barreras a la difusión del anestésico en el espacio subaracnoideo. Reporta un menor porcentaje de fallas que la anestesia epidural, debido a que la obtención de LCR orienta objetivamente a la correcta colocación de la aguja.

5. Se acompaña de pocas alteraciones en los procesos metabólicos.

6. La utilidad en pacientes de edad avanzada en gran variedad de intervenciones quirúrgicas.

7. Evita la utilización de agentes anestésicos inhalatorios, endovenosos o ambos.

8. Los requerimientos de equipo suficientes son mínimos.

9. Es económica en comparación con otros tipos de anestesia.

10. Técnica segura, sobre todo en pacientes de edad avanzada y alto riesgo. Tiene menor repercusión sistémica, sobre todo en los aparatos cardiovascular y respiratorio.

11. Mantiene presentes los reflejos de protección como tos, deglución y vómito, lo que da un posoperatorio más seguro.

## DESVENTAJAS

1. Integridad de vanas sensaciones viscerales (mediadas por las fibras aferentes de los nervios simpáticos).

2. En estadística, por lo general, los niños no son candidatos satisfactorios para esta técnica.

4. No evade la posibilidad de complicaciones que puedan atribuirse a esta técnica.

## **COMPLICACIONES DE LA ANESTESIA ESPINAL**

La anestesia espinal, al igual que otras técnicas anestésicas, no está exenta de complicaciones. Estas, desde un punto de vista práctico, pueden clasificarse de manera arbitraria en transitorias y permanentes.

### **TRANSITORIAS**

Hipotensión Arterial. Es una de las principales complicaciones a considerar y puede presentarse por tres mecanismos principales: disminución del retorno venoso, vasodilatación arterial periférica y disminución del gasto cardiaco. Existen otros factores que pueden contribuir, como los quirúrgicos, con respuesta vagal importante. Estos factores ya se han explicado con anterioridad.

Toxicidad sistémica. La toxicidad sistémica de los anestésicos locales en el espacio subaracnoideo no suele presentarse en condiciones normales, ya que las dosis administradas de medicamento son tan bajas que no son capaces de producir reacciones tóxicas sistémicas, aún aplicadas de manera accidental por vía IV. Si esta toxicidad llegara a presentarse por inyección intravascular, ocasionará respuesta de toxicidad sistémica sobre el SNC, con datos de excitación y después de depresión cortical, así como alteraciones cardiovasculares como hipotensión, arritmias, bradicardia y paro cardiaco.

Retención urinaria. Se producen con relativa frecuencia, presentándose con una incidencia similar a aquella que se presenta después de administrar anestesia general. El tratamiento consiste en 1 o 2 cateterizaciones vesicales, después de las cuales el paciente es capaz de orinar voluntariamente.

Bloqueo espinal total. Esta rara complicación, cuando se ha optado de primera intención por un bloqueo subaracnoideo, sucede por diseminación del anestésico local a todo lo largo de la médula espinal y en ocasiones hasta el tallo encefálico. Es un incidente grave que puede ocasionar la muerte si no se diagnostica y trata de manera oportuna y adecuada.

Los síntomas son verdaderamente graves y se presentan en un lapso muy corto, el paciente refiere problemas para respirar, parálisis de miembros pélvicos y torácicos, alteraciones en la conciencia, así como bradicardia e hipotensión severa, paro respiratorio e incluso el colapso cardiaco. Su manejo será mediante maniobras de reanimación cardio-pulmonar. Si el manejo se hace de manera oportuna, el bloqueo raquídeo total se resolverá sin secuelas. De la correcta y oportuna aplicación de las medidas terapéuticas, dependerá el pronóstico del enfermo, el cual incluso puede requerir de ventilación mecánica por algunas horas.

El tiempo de recuperación dependerá del tipo y dosis de anestésico local administrado en el espacio subaracnoideo.

#### Meningitis séptica

Se presenta debido a la instalación de un microorganismo por la vía de punción, el fármaco anestésico usado o por la extensión a través a las meninges de una infección que ya sufría el paciente.

Esta condición puede ser prevenida con una asepsia absoluta y evitando esta técnica en pacientes septicémicos. El tratamiento es específico para el microorganismo infectante.

#### Meningitis aséptica

Complicación no prevenible, sin ninguna etiología demostrable y cuyo único tratamiento es sintomático hasta que se determinen las condiciones.

### Síndrome de cauda equina

Este síndrome se caracteriza por trastornos neurológicos muy preocupantes para el paciente, como son: incontinencia urinaria y fecal, pérdida de la sensibilidad en el periné y debilidad en miembros pélvicos. Sus posibles causas son lesión neurológica directa, isquemia, infección y con mayor frecuencia reacción neurotóxica al anestésico local o antisépticos.

### **PERMANENTES**

Es una situación en extremo rara, una de las más serias y temidas, puede consistir en: parálisis permanente, síndrome de la cola de caballo o mielitis transversa. Estas complicaciones neurológicas se atribuyen a contaminación del equipo con detergentes, acentuaciones por la anestesia espinal de enfermedades preexistentes del SNC, sangrado después de la punción lumbar en pacientes con discrasias sanguíneas.

Pacientes que reciben terapia anticoagulante y ocasionalmente un daño directo con la aguja.

### **FACTORES QUE INFLUYEN EN EL BLOQUEO.**

Existen varios factores que influyen sobre la distribución del anestésico local en el líquido cefalorraquídeo (LCR) y el nivel anestésico alcanzado<sup>10</sup>.

El peso específico de las soluciones anestésicas (Hiperbárica, isobárica, hipobáricas). Las soluciones hiperbáricas gravitan hacia zonas dependientes y las hipobáricas, flotan hacia arriba. Las soluciones

hiperbáricas se logran adicionando glucosa para aumentar la densidad a más de 1.008. Las soluciones isobáricas no influyen en la distribución.

La vasoconstricción. La adición de drogas vasoconstrictoras a la solución anestésica como: La epinefrina (200-250mcg) o fenilefrina (2-5 mg) prolongan el efecto del bloqueo espinal por vasoconstricción localizada, lo que disminuye la salida vascular del agente anestésico usado.

La dosis. La dosis apropiada de un determinado agente anestésico es determinada después de considerar sus propiedades, el tipo de cirugía que será realizado y la duración probable de la cirugía.

La obesidad aumenta la presión intraabdominal, y causa una disminución en el volumen de LCR y del espacio epidural, que finalmente aumenta el nivel del bloqueo anestésico espinal.

La postura. La posición del paciente durante la inyección del anestésico local y antes de la fijación final del agente al tejido del sistema nervioso central, influye en el nivel de la droga.

La curvatura de la columna. Las curvaturas anormales como cifosis o escoliosis, influyen en la anestesia espinal, ya que el bloqueo es más difícil por la rotación y angulación de los cuerpos vertebrales, dificultad que aumente en los pacientes ancianos, por los cambios artrósicos propios de la edad avanzada<sup>10</sup>.

Tipo de solución anestésica. La anestesia espinal se ha intentado con múltiples anestésicos locales, pero solo unos pocos son de uso común. Se pueden adicionar opioides para mejorar y aumentar la duración del bloqueo anestésico<sup>10</sup>.

La cirugía espinal previa. La laminectomía y fusión lateral lumbar, se asocian con dificultad y cambios en el nivel de la anestesia espinal. La vía para media puede resultar menos difícil.

La edad. La edad del paciente también influye en el nivel de la anestesia espinal, pues el espacio epidural y espinal se reducen con la edad avanzada, adicionándose la falta de compliance, todo lo que contribuye a la extensión del nivel del bloqueo anestésico. Las dosis de anestésicos disminuyen con la edad.

En el embarazo Al igual que sucede con la obesidad, el útero grávido aumenta la presión intra-abdominal. Durante el embarazo, además, aumentan los plexos venosos epidurales y ambos ocasionan disminución del espacio epidural y subaracnoidea, por lo que hay un aumento del nivel anestésico. Las dosis de anestésicos locales son normalmente reducidas en un 25%, en la paciente embarazada, para lograr niveles similares a los acostumbrados.

La difusión del agente anestésico. Está determinada por diferentes factores, que incluyen: Dosis inyectada, liposolubilidad, flujo sanguíneo local y el área expuesta<sup>10</sup>.

## **CRONOLOGÍA DE BLOQUEO**

La observación del paciente luego del bloqueo raquídeo revelara la secuencia del bloqueo de las diferentes modalidades nerviosas.

Primero se bloquea la discriminación de temperatura. Esto se relaciona con la vasodilatación cutánea. Al principio se bloquean las fibras sensibles a frio y el paciente experimenta calor en las extremidades, sensación de “pie caliente”. En ese momento ocurre desnervacion simpática preganglionar. A continuación hay bloqueo de las fibras sensoriales somáticas, con pérdida de dolor lento y rápido, seguido por falta de sensación táctil. En seguida se bloquean fibras motoras somáticas juntas las sensaciones a presión y propioceptiva.

Los fascículos de fibras en el interior de la medula espinal son los últimos en bloquearse, si acaso se bloquean. No se ha determinado que concentración de anestésico local dentro del parénquima de la medula espinal se necesita para bloquear la conducción de impulso.

Bloqueo de las fibras nerviosas motoras no solo es tardío sino también requiere mayor concentración de agente anestésico en comparación con el bloqueo de fibras sensoriales. También debe observarse que los nervios motores de músculos extensores se ven afectados antes que los nervios de los músculos flexores<sup>15</sup>.

La duración de la depresión nerviosa motora es más breve y se debe recalcar que la extensión del bloqueo motor es a uno o cuatro segmentos por debajo del bloqueo sensorial. Durante la recuperación, la anestesia retrocede desde las regiones de cabeza y pies hacia la parte media, esto es, un punto cercano al sitio de acumulación del agente anestésico es el último en recuperarse.

La duración del bloqueo motor también se relaciona con la edad, al menos en niños. El tiempo necesario para recuperar la función motora se incrementa con la edad en niños desde uno a quince años de edad. En niños menores de dos años la función motora retorna con rapidez en casi una quinta parte del tiempo necesario para el adulto.

La dosis del anestésico raquídeo debe basarse en el peso corporal para resultados seguros. Los efectos de la edad reflejan diferencias en la cantidad de líquido cefalorraquídeo, diámetro de la medula espinal y superficie de la medula espinal.

Reversión del bloqueo en orden inverso<sup>11</sup>

Naturaleza de la conducción nerviosa. La conducción nerviosa está asociada con fenómenos eléctricos. La diferencia en la cantidad de carga eléctrica entre una región de carga positiva y una región de carga negativa se llama potencial eléctrico. Casi todas las membranas plasmáticas tienen una diferencia de potencial eléctrico, el potencial de membrana, en el que el lado interno de la membrana es negativo respecto al lado externo.

La transmisión del impulso nervioso es diferente de una corriente eléctrica: el impulso nervioso no experimenta disminución entre los extremos del axón; es mucho más lento que una corriente eléctrica y, a diferencia de ésta, la intensidad del impulso siempre es la misma: o bien no hay impulso nervioso en respuesta a un estímulo de una fibra nerviosa, o hay una respuesta máxima.

El interior de la membrana (citoplasma) está cargado negativamente con respecto al exterior. Esta diferencia de voltaje “la diferencia de potencia” constituye el llamado potencial de reposo de la membrana.

Cuando el axón es estimulado, el interior se carga positivamente con relación al exterior. Esta inversión de la polaridad se denomina potencial de acción. El potencial de acción que viaja a lo largo de la membrana constituye el impulso nervioso.

El potencial de acción depende del potencial eléctrico de la neurona, que a su vez es posible por las diferencias en la concentración iónica a cada lado de la membrana. En los axones, las diferencias de concentración involucran iones potasio ( $K^+$ ) e iones sodio ( $Na^+$ ).

La membrana del axón es impermeable a los iones y a la mayoría de las moléculas polares, por lo que el movimiento de partículas a través de la membrana depende de proteínas que proporcionan canales que las partículas pueden atravesar. Reciben el nombre de Canales de  $Na$  y Canales de  $K$ .

Otro rasgo significativo de la membrana del axón es la presencia de una proteína integral de membrana -la bomba de sodio-potasio- que bombea iones  $\text{Na}^+$  hacia afuera del axón e iones  $\text{K}^+$  hacia adentro.

## **2.2 ANESTÉSICOS LOCALES**

Los anestésicos locales son fármacos que bloquean la generación y propagación de impulsos de tejido excitable de manera reversible, en particular la medula espinal, las raíces nerviosas raquídeas y los nervios periféricos, pero también músculos esqueléticos, músculo cardíaco y el cerebro<sup>21</sup>.

Pasado su efecto, la recuperación de la función nerviosa es completa<sup>11</sup>.

Se utilizan principalmente con la finalidad de suprimir o bloquear los impulsos nociceptivos, sea en los receptores sensitivos, a lo largo de un nervio o tronco nervioso o en los ganglios, y tanto si la aferencia sensorial discurre por nervios aferentes somáticos como vegetativos.

En ocasiones, el bloqueo sirve también para suprimir la actividad eferente simpática de carácter vasoconstrictor.

Todos los anestésicos locales son bases débiles, con valores de  $\text{pK}_a$  entre 7,5 y 9, lo que implica que a  $\text{pH}$  fisiológico están ionizados en una gran proporción, aunque no completamente<sup>11</sup>.

### **MECANISMO DE ACCIÓN**

Los anestésicos locales deprimen la propagación de los potenciales de acción en las fibras nerviosas porque bloquean la entrada de  $\text{Na}^+$  a través de la membrana en respuesta a la despolarización nerviosa, es decir, bloquean los canales de  $\text{Na}^+$  dependientes del voltaje<sup>11</sup>.

Aunque a concentraciones elevadas pueden bloquear canales de potasio, a las concentraciones utilizadas en la clínica el bloqueo de la conducción nerviosa no se acompaña de alteraciones en la repolarización o en el potencial de reposo.

### **INICIO DE ACCIÓN DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES.**

El inicio de acción se relaciona con la constante de ionización (PKa) de cada fármaco. Como la difusión de un fármaco a través de la membrana del nervio se relaciona con la forma no cargada del agente local, es decir con la forma base el número de moléculas de esta determina la rapidez del inicio. Mientras menor es el PKa, más rápido es el inicio de acción<sup>15</sup>.

### **EFFECTO DE LA DOSIS DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES.**

La cantidad de fármaco administrado afecta el inicio, la duración y la calidad de la anestesia. El aumento de la dosis dentro del límite clínico incrementa la calidad de la anestesia. De ello depende de dos factores: a) rapidez del inicio de la anestesia, b) el aumento de la duración de la misma.

A medida que aumenta la dosis mejora la respuesta anestésica: el inicio se acorta, y la duración aumenta<sup>15</sup>.

### **DURACIÓN DE ACCIÓN.**

El mecanismo que determina la duración de un anestésico local es la afinidad de la base del agente por la proteína receptora en la membrana neural. Esta acción ocurre en el canal de sodio<sup>15</sup>.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES.**

Basándose en la unión a proteína es posible clasificar a los anestésicos locales clínicamente en tres categorías: los de duración corta y potencia baja, los fármacos de potencia y duración intermedia y los medicamentos de duración prolongando y potencia alta

Según su estructura química los anestésicos locales se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Ester:** cocaína, procaina, clorprocaina, tetracaina.

**Amida:** lidocaína, bupivacaina, levobupivacaina, mepivacaina.

## **BARICIDAD**

Es la densidad relativa de un anestésico local cuando se compara con la del líquido céfalo raquídeo (LCR).

La temperatura del LCR es siempre similar a la del cuerpo humano ( $\pm 37^{\circ}\text{C}$ ), mientras que la temperatura de la mayoría de las soluciones administradas en el espacio leptomeningeo es casi siempre similar al de las salas de operaciones ( $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ).<sup>12</sup>

La temperatura de los anestésicos locales alcanza un equilibrio con la temperatura corporal muy rápido, aun antes que se fijen en las raíces nerviosas. Para determinar la baricidad y predecir la dispersión de los anestésicos locales, la densidad del LCR y de los anestésicos locales debe medirse a  $37\text{-}38^{\circ}\text{C}$ . Muchos autores definen la densidad de una solución que excede el  $95^{\circ}$  o  $99^{\circ}$  del límite de confianza del LCR como hiperbáricas y cuando la densidad es menor de este límite como Hipobáricas.

## **HIPERBÁRICAS.**

Son las soluciones con peso mayor de 1007, comparadas con el LCR se puede controlar el nivel anestésico con la posición de paciente.<sup>12</sup>

## **HIPOBÁRICAS.**

Tienen un peso menor a 1007, el nivel de anestesia es predecible por la fuerza de gravedad y la posición del paciente.<sup>12</sup>

## **ISOBÁRICAS.**

Peso específico de 1007, estas soluciones no se propagan con los cambios de posición y los niveles de anestesia son independientes de la posición.<sup>12</sup>

## **BUPIVACAÍNA**

Derivado de la mepicavaina, en la cual se sustituye un grupo metil por un grupo butil. Tiene un tiempo de latencia intermedio de 5 a 10 minutos por vía intratecal. Es más liposoluble y cuatro veces más potente que la lidocaína, con una duración de acción 5 veces mayor que ronda los 160 a 180 minutos administrado por vía intratecal. Este hecho está condicionado por sus características fisicoquímicas, entre las cuales se encuentran las siguientes: posee un pKa de 8.1, coeficiente de liposubilidad de 28 y una capacidad de unión a proteínas de 88%. Dosis por vía intratecal es de 0.25 mg/kg de peso.

## **2.3 COLECISTECTOMÍA.**

La vesícula biliar es un órgano que forma parte del sistema digestivo en los seres humanos, está situada por debajo del hígado<sup>6</sup>.

Función de la vesícula es almacenar y concentrar la bilis segregada por hígado y que alcanza la vesícula a través de los conductos hepáticos y cístico, hasta ser requerida por el proceso de la digestión<sup>6</sup>. Almacena la secreción biliar hasta que un estímulo adecuado causa su liberación por la contracción de su pared muscular. La segregación de la bilis por la vesícula es estimulada por la ingesta de alimentos, sobre todo cuando contiene carne o grasas, en este momento se contrae y expulsa la bilis concentrada hacia el duodeno.

La bilis es un líquido de color pardo verdusco que tiene la función de emulsionar las grasas, produciendo microesferas y facilitando así su digestión y absorción, además de favorecer los movimientos intestinales, evitando así la putrefacción. Las situaciones que retrasan u obstruyen el flujo de la bilis provocan enfermedades de la vesícula biliar<sup>18</sup>.

La vesícula biliar es más conocida por los potenciales problemas patológicos que puede ocasionar, ya que es el lugar de asiento de los cálculos de sales biliares (piedras) que obstruyen la vía biliar y generan patologías inflamatorias que, en algunos casos, pueden eliminarse con medicamentos, y en muchos otros deben tratarse quirúrgicamente. A la inflamación de la vesícula biliar se le llama colecistitis y a la presencia de cálculos en dichas vías colelitiasis. Las vías biliares además de obstruirse, pueden ser asiento de tumores<sup>6</sup>.

La colecistectomía es la intervención quirúrgica consistente en la extracción de la vesícula biliar se denomina colecistectomía y es el método más común para tratar distintas patologías de este órgano<sup>6</sup>.

La vesícula biliar es una víscera hueca pequeña, con forma de ovoide o pera, que tiene un tamaño aproximado de entre 5 a 7 cm de diámetro mayor. Se conecta con el intestino delgado (duodeno) por la vía biliar común o conducto colédoco, está adherida a la superficie visceral del hígado<sup>6</sup>.

La arteria cística, rama de la arteria hepática derecha es la encargada de irrigar la vesícula. Las venas tanto superficiales como profundas drenan hacia la vena porta, mientras que los linfáticos desembocan en el ganglio cístico y en los ganglios del surco transversal<sup>7</sup>.

La inervación está dada por el simpático y por los nervios vagos. Los nervios aferentes procedentes de vesícula biliar, estómago, páncreas e intestino delgado forman parte del plexo celíaco y el nervio esplénico mayor, y penetran en la médula espinal de D6 a D9.<sup>8</sup>

Dentro de las indicaciones de colecistectomía se pueden mencionar las siguientes: litiasis Biliar Simple, Hidrops vesicular, Colecistitis: aguda, esclero atrófica, vesícula en porcelana, Coledocolitiasis, Colangitis agudas o Fistula biliar.

Los riesgos de la colecistectomía son los riesgos de cualquier intervención: Reacciones a la medicación, Problemas respiratorios, Hemorragias, Infecciones.

Los diagnósticos más comunes son. Colecistitis Aguda: Es una Inflamación aguda de la pared vesicular manifestada por dolor en hipocondrio derecho de más de 24 horas de duración y que se asocia con: defensa abdominal y fiebre de más de 37.5°C.

En el 90% al 95% de los casos aparece como complicación de una colelitiasis (colecistitis aguda litiásicas). En los restantes se produce en ausencia de cálculos (colecistitis aguda alitiásicas).

Colecistitis Litiásicas: Se producen como consecuencia de la obstrucción del cístico por un cálculo en presencia de bilis sobresaturada.

La colecistitis aguda se manifiesta por:

Dolor constante, no cólico de presentación aguda localizado en epigastrio o hipocondrio derecho que ocasionalmente se irradia hacia la espalda por más de 24 horas de duración, náuseas, vómitos y fiebre (80%) de 37,5°C a 38,5°C.

La mayoría de los pacientes tiene historia de cólicos hepáticos previos.

El cuadro clínico de las colecistitis agudas complicadas puede ser idéntico al que originan las no complicadas, por lo que el diagnóstico frecuentemente se hace durante la cirugía o se sospecha por cambios descubiertos con alguna técnica de imagen.

Establecido el diagnóstico de colecistitis aguda, está indicada la colecistectomía, si bien se debe decidir el momento y la forma. Debe ser realizada tan pronto como lo permita la situación hemodinámica del paciente.

Clínicos y analíticos: evidencias de peritonitis generalizada o de empiema, aumento del dolor, fiebre superior a 39°C, leucocitosis de 20.000/ml o mayor, aparición de una masa abdominal, tensión sistólica menor de 90 mm Hg, obstrucción intestinal, ictericia.

## **2.4 ANESTESIA ESPINAL PARA COLECISTECTOMÍA.**

La anestesia espinal o subaracnoidea es una técnica usada a nivel mundial en la realización de procedimientos quirúrgicos que comprometen hemiabdomen inferior y las extremidades inferiores.

Desde hace algunos años, las técnicas anestésicas regionales se han empleado en la realización de procedimientos quirúrgicos del hemiabdomen superior, tales como la colecistectomía laparoscópica y abierta, en los cuales han demostrado excelentes resultados anestésicos y analgésicos. Estudios previos han demostrado que la anestesia regional

(epidural o espinal) reduce el stress quirúrgico, la morbilidad y mortalidad postoperatoria.

El empleo de anestesia regional del tipo espinal se ha indicado en forma aislada en paciente con patología pulmonar severa. Se han publicado resultados preliminares en pacientes sin patología médicas mayores a los que se les practico colecistectomías laparoscópicas bajo anestesia espinal, reportando que es una técnica exitosa y segura en pacientes sanos.

La anestesia regional (espinal y epidural) ofrece múltiples ventajas anestésicas, analgésica y disminuye algunas complicaciones de la anestesia general. Entre estos pudieran incluirse eventos tales como dolor, desorientación, nausea, vomito, depresión respiratoria, infarto de miocardio, bronconeumonía, trombosis venosa profunda, embolismo pulmonar y falla renal postoperatoria.

La anestesia regional brinda mayor seguridad y satisfacción del paciente, permitiendo un mayor contacto entre él y el anesthesiólogo.

Facilita la detección temprana de síntomas de angina y cambios en el estado neurológico, permite una óptima perfusión de los tejidos periféricos y una temprana recuperación de la motilidad.

Está asociada a una menor estancia intrahospitalaria, mayor rotación de salas quirúrgicas y una buena relación costo-beneficio.

Sin embargo los procedimientos de anestesia regional pueden verse limitados por su tiempo de duración y la extensión anatómica de la cirugía, enfermedades como la obesidad, antecedentes de cirugías previas abdominales y la cooperación del paciente. Se han relacionado con complicaciones neurológicas que, aunque infrecuentes, conllevan gran morbilidad, entre ellas cefalea postpunción, hematoma intervertebral, síndrome de cauda equina y meningitis entre otros.

Es importante resaltar que la distensión vesical, la bradicardia y la hipotensión son frecuentes manifestaciones del bloqueo espinal por su acción sobre el sistema nervioso autónomo que conlleva el bloqueo simpático alto. Los cambios de posición pueden ser requeridos durante el procedimiento quirúrgico (como la posición de Trendelenburg) y con el empleo de anestesia subaracnoidea hiperbárica se facilita que el nivel de bloqueo migre en dirección cefálica, incrementando la magnitud del compromiso simpático.

Dentro de las consideraciones que se deben tener sobre la técnica se pueden mencionar la previa explicación de la técnica anestésica, y la posibilidad de convertir a anestesia general si se presenta incomodidad o insatisfacción durante la cirugía.

Se debe realizar a todos los pacientes una precarga a 10 ml/kg con soluciones cristaloides y durante el procedimiento se administra un volumen según el criterio del anestesiólogo-anestésista para mantener una hidratación normal.

La punción se debe realizar a nivel de espacio intervertebral L1-L2 o L2-L3 en posición sentada, usando aguja Quincke # 25, 26, según disponibilidad del servicio.

Como anestésico local intratecal se utiliza bupivacaina hiperbárica al 0,5% en dosis de 15 a 20 mg. Luego, los pacientes se colocan en posición supina y el nivel de bloqueo sensitivo alcanzado que será de T4-T5 para el inicio de la cirugía.

Se recomienda administrar oxígeno suplementario por cánula nasal a 2 litros/minuto durante el procedimiento anestésico y en la sala de recuperación sólo cuando la saturación parcial de oxígeno sea menor de 90%.

Cada paciente tiene que ser monitorizado de forma continua con cardioscopio en derivación DII, oximetría de pulso y presión arterial no invasiva con registro cada 5 minutos.

Posterior a la aplicación de la técnica anestésica, se recomienda que a algunos pacientes se les adicione sedación con midazolam a dosis de 0,03 mg/kg y se les aplique fentanilo a dosis de 1 µg/kg, a criterio del anesthesiólogo.

Cuando la presión arterial media registre valores inferiores de 65 mm Hg, o la presión arterial sistólica menores a 90 mm Hg o la frecuencia cardíaca descendía por debajo de 50 latidos por minuto se le debe administrar al paciente efedrina (5 mg) o/ y atropina (0,01mg/kg).

## DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Abdomen agudo:** Dolor abdominal de comienzo súbito, en pocas horas. Suele asociarse a enfermedades de resolución quirúrgica. Requiere evaluación médica urgente. Algunas causas de abdomen agudo son apendicitis, colecistitis, pancreatitis, etc.

**Anestesia:** Disminución parcial o total de la sensibilidad dolorosa. Puede ser inducida por distintos fármacos o ser parte de una enfermedad neurológica.

**Bradicardia:** Disminución de la frecuencia cardíaca por debajo de 60 latidos por minuto. Puede asociarse a trastornos en la conducción, al efecto de algunos fármacos o a causas fisiológicas (bradicardia del deportista).

**Cálculo:** Formación sólida, producto de la precipitación de distintas sustancias disueltas en líquidos corporales, pudiendo variar en su composición según distintas condiciones biológicas. Suelen producirse en la bilis (cálculos biliares) y en el riñón (cálculos renales) y estar formados por colesterol, ácido úrico, oxalato de calcio, pigmentos biliares, etc.

**Cianosis:** Coloración azulada de piel y mucosas. Suele significar un defecto en la oxigenación normal de los tejidos.

**Colecistitis:** Inflamación de la aguda vesícula biliar. Los síntomas más frecuentes son fiebre, dolor en la región abdominal superior o superior derecha (hipocondrio derecho), náuseas, vómitos, etc. Su tratamiento es quirúrgico.

**Colelitiasis:** Formación de cálculos, en el interior de la vesícula biliar.

**Disnea:** Sensación subjetiva de falta de aire.

**Electrocardiograma:** Registro de la actividad eléctrica producida por el corazón, mediante el censado y amplificación de los pequeños potenciales generados por este durante el ciclo cardíaco.

**Hipertensión arterial:** Aumento de las cifras la tensión arterial por encima de los valores considerados normales, que en de tensión sistólica y 85 milímetros de tensión adulto son 140 milímetros de mercurio diastólica.

**Hipotensión arterial:** Disminución de la presión arterial sanguínea por debajo de los valores normales. Estos son 90 milímetros de mercurio de tensión diastólica y 50 de tensión diastólica.

**Hipovolemia:** Disminución en el volumen de sangre, secundario a hemorragias, deshidratación, o desplazamiento hacia un tercer espacio.

**Hipoxia:** Disminución de la concentración de oxígeno en los tejidos. Puede producirse por insuficiencia respiratoria o un defecto en la circulación general o en ciertas zonas delimitadas del territorio vascular. Dependiendo del órgano comprometido, se producen distintas manifestaciones.

**Ictericia:** Pigmentación amarillenta de piel y mucosas debida al aumento de la concentración de bilirrubina en sangre. Puede acompañarse de otros síntomas como coluria, prurito, etc. Se asocia a enfermedades del hígado y la vesícula biliar o hemólisis.

**Líquido cefalorraquídeo:** Líquido cristalino, con bajo nivel de proteínas, que circula continuamente a través de un sistema de conductos y cavidades en el sistema nervioso central. Sus características y la presión con la que circula pueden alterarse en distintas enfermedades (meningitis, hemorragia cerebral, hidrocefalia), motivo por la cual se realizan punciones para examinar las características del mismo.

**Litiasis:** Estado caracterizado por la formación de formaciones cálculos, en distintas regiones del organismo. La composición de los mismos y los síntomas que producen varían según su localización (vesícula biliar, uréter, etc.)

**Meninges:** Conjunto de membranas que rodean al sistema nervioso central. Cumplen funciones de protección, aislamiento y nutrición. Son tres y se denominan duramadre, piamadre y aracnoides.

**Meningitis:** Inflamación de las meninges. Su causa más frecuente es la infección viral o bacteriana. Suelen producir cuadros graves caracterizados por dolor de cabeza, fiebre, vómitos y fotofobia

**Metabolismo:** Nombre utilizado en forma genérica para referirse al conjunto de procesos enzimáticos, plásticos y de transformación energética que se produce en cada una de las células del organismo.

**Náuseas:** Deseo de vomitar. Forman parte del complejo mecanismo del vómito y suele acompañarse de sudoración, sialorrea, mareos, etc.

**Pulso arterial:** Propagación del latido cardíaco a través del resto de las arterias, en virtud de la elasticidad que éstas poseen. Puede obtenerse por medio de la palpación de cualquier arteria superficial (arteria radial, cubital, poplítea, carótida, etc.) De su forma, ritmo, simetría, intensidad, etc. puede deducirse la presencia de numerosas enfermedades.

**Regurgitación:** Presencia del contenido gástrico en la cavidad oral, en ausencia del reflejo del vómito. Es muy frecuente en lactantes.

**Saturación de oxígeno:** grado de saturación de la hemoglobina con el oxígeno. Medida del oxígeno en la sangre.

**Signos vitales:** Conjunto de variables fisiológicas que son la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal.

**Taquicardia:** Aumento de la frecuencia cardíaca. Puede deberse a causas fisiológicas (durante el ejercicio físico o el embarazo) o por distintas enfermedades como sepsis, hipertiroidismo, y anemia. Puede ser asintomática o provocar palpitaciones.

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

**ASA:** Asociación Americana de Anestesiología.

**ED95:** Dosis que produce el 95% del bloqueo.

**FC:** Frecuencia Cardiaca.

**GC:** Gasto Cardiaco.

**IM:** Intramuscular.

**IV:** Intravenosa.

**LCR:** Líquido Cefalorraquídeo.

**Min:** Minutos.

**Mg:** Miligramos.

**MI:** Mililitros.

**MmHg:** Milímetros de mercurio.

**SCV:** Sistema Cardiovascular.

**SNC:** Sistema Nervioso Central.

**SO<sub>2</sub>:** Saturación de Oxígeno.

**VO:** Vía Oral.

**VM:** Vida Media.

**TA:** Tensión Arterial.

### **3 SISTEMA DE HIPOTESIS**

#### **3.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

**Hi:** El bloqueo espinal es efectivo para la colecistectomía abierta, en pacientes ingresados en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo de julio a septiembre de 2013

#### **3.2 HIPOTESIS NULA**

**Ho:** El bloqueo espinal no es efectivo para la colecistectomía abierta, en pacientes ingresados en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo de julio a septiembre del 2013

### 3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
H <sub>1</sub> : El bloqueo espinal es efectivo para la colecistectomía abierta, en pacientes ingresados en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo de julio a septiembre de 2013	Efectividad del Bloqueo espinal para colecistectomía	Técnica anestésica regional que consiste en la inyección de anestésicos locales en el espacio subaracnoideo, con el objetivo de alcanzar niveles anestésicos de T <sub>3</sub> -T <sub>6</sub> que permita la realización de colecistectomía abierta de una manera satisfactoria.	<p>* Hemodinámico</p> <p>* Parámetro respiratorio</p> <p>* Náuseas y Vomito</p> <p>* Dolor</p>	<p>-Valores de presión arterial en rangos normales</p> <p>-valores de frecuencia cardiaca en rangos normales</p> <p>- Saturación de Oxígeno en rangos normales</p> <p>- Frecuencia respiratoria en rangos normales</p> <p>- Ausencia de mareos, arqueos, presencia de emesis, taquicardia, ansiedad, en la cirugía,</p> <p>-Ausencia de manifestaciones verbales del paciente, taquicardia</p>

## **4 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACION**

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y los registros de la información el estudio fue, **prospectivo**, ya que se observó y registró la información según la ocurrencia de los hechos del fenómeno, tomando en cuenta un grupo de pacientes que se sometieron bajo bloqueo espinal para colecistectomía abierta, en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután.

Según el análisis y el alcance de los resultados el estudio es, **descriptivo** debido a que se describieron los hechos según se vayan observando, ya que se seleccionó la información bibliográfica y de campo que permitió describir las características de la efectividad del bloqueo espinal en colecistectomía.

Debido a que se utilizó la evaluación y la observación física durante el procedimiento fue **de campo** porque se realizó la recolección de información del estudio en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután.

### **4.2 POBLACIÓN**

Debido a que el mínimo de una muestra es de 15, fueron 20 los pacientes que se tomaron en cuenta para este estudio.

### **CRITERIOS DE INCLUSION**

\* Pacientes entre las edades de 20 a 60 años.

\* Pacientes ASA I y ASA II.

\* Pacientes sometidos a cirugía de colecistectomía abierta bajo bloqueo espinal en el periodo de julio a agosto de 2013.

\* Pacientes con diagnóstico de litiasis biliar, colelitiasis, colecistitis calculosa.

\* Pacientes consientes.

### **4.3 TIPO DE MUESTREO**

Se realizó el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia en los que se incluyeron 20 pacientes que llegaron para ser sometidos a colecistectomía en el hospital donde se realizó el estudio, los cuales cumplieron con los criterios previamente establecidos.

### **4.4 TÉCNICAS DE RECOLECCION DE DATOS**

#### **TECNICA DOCUMENTAL**

En esta técnica se elaboró un marco teórico conceptual a través de las fuentes de información formando de esta manera un cuerpo de ideas sobre el objeto de estudio.

#### **LA ENTREVISTA**

Esta técnica estuvo dirigida a obtener datos de interés para la investigación y así poder determinar que los pacientes cumplan con los criterios para la realización del estudio.

#### **LA OBSERVACIÓN**

Para obtener la información de los pacientes sometidos al estudio se utilizó la guía de observación conteniendo los datos generales del paciente, signos vitales y sintomatología.

#### **4.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recolección de datos la cual conforma una parte importante en la investigación es necesario hacer uso de instrumentos básicos, entre los cuales se utilizaron.

- \* Una guía de observación dirigida a los pacientes. (Anexo n° 2)
- \* Tensiómetro: el cual se utilizó para medir la presión arterial.
- \* Oxímetro de pulso: este se utilizó para medir la saturación parcial de oxígeno y frecuencia cardiaca
- \* Estetoscopio. Este sirve de complemento para los dos instrumentos anteriores para verificar los signos vitales.

#### **4.6 MATERIALES**

Entre los materiales que se utilizó para llevar acabo el estudio se tiene:

- \* Jeringas: de 3cc o 5cc.
- \* Aguja de punción lumbar.
- \* Guantes estériles.
- \* Equipo estéril de anestesia raquídea.
- \* Maquina de anestesia.
- \* Cánula nasal o bigotera.

#### **FÁRMACOS:**

- \* Bupivacaina al 0.5%.

- \* Soluciones electrolíticas:
- \* Solución Hartmann.
- \* Solución Salina 0.9%

#### **4.7 PROCEDIMIENTO**

El procedimiento de la investigación se llevó a cabo en dos momentos: la primera etapa de planificación y la segunda de ejecución.

Primer momento: Planificación.

En primer lugar se reunió con el grupo de investigación para elegir el tema de investigación, seguidamente para coordinarse con el docente encargado de la asesoría, una vez seleccionado y aprobado el tema se dio paso a la recolección de la información para el marco teórico en relación al tema de investigación, a través de las fuentes bibliográficas y sitios web. La recolección de estos datos se obtuvo en un periodo de aproximadamente dos meses, y procediendo a reuniones grupales y luego con el docente asesor para iniciar la elaboración del perfil de investigación.

Una vez aprobado el perfil de investigación se procedió a la elaboración del protocolo con frecuentes reuniones con el docente asesor metodológico, seguidamente se procedió a solicitar permiso a las autoridades del Hospital Nacional San Pedro de Usulután, para ejecutar en el periodo de julio a septiembre de 2013.

Segundo momento: la ejecución

Al programarse la cirugía del paciente, se realizó la visita pre anestésica un día antes del procedimiento en la cual se procedió a revisar el historial

clínico del paciente verificando el cumplimiento de los criterios de inclusión del estudio, se le explicó el motivo del estudio y la importancia de su participación para realizarlo. El grupo de estudio sometido bajo bloqueo espinal para colecistectomía, se premedicó con ranitidina 50mg y dimenhidrinato 50mg iv una hora antes de la cirugía.

El día de la cirugía, 45 minutos previo al procedimiento, se administró prehidratación con soluciones cristaloides, con volúmenes de 10 ml/kg de peso, antes de iniciar la técnica de bloqueo espinal, 5 minutos antes del procedimiento se tomaron signos vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación parcial de oxígeno) con monitor de signos vitales, se corroboró con el cuadro clínico el peso del paciente para obtener la dosis por kilogramo para administrar bupivacaína al 0.5% a dosis de 0.22 mg/kg de peso y fentanil intratecal 20 mcg.

Luego se procedió a realizar la técnica de anestesia raquídea colocando al paciente en posición sentado. Se realizó previa asepsia con jabón yodado en región lumbar, seguidamente se realizó la punción con aguja de punción lumbar número 25 o 26, verificando la salida del líquido cefalorraquídeo se administró Bupivacaína al 0.5% según dosis correspondiente, a una velocidad de inyección de 0.5ml por segundo, se colocó el paciente en decúbito dorsal con leve trendelemburg aproximadamente de 30 grados, se administró oxigenación por bigotera 3 litros por minuto, se tomaron signos vitales 5 minutos después de la punción lumbar, (presión arterial frecuencia cardíaca, saturación parcial de oxígeno) posteriormente se tomaron los signos vitales cada 5 minutos hasta que finalizó la cirugía, estando pendiente de cualquier complicación que pudieran haber presentado los pacientes en el postoperatorio. Luego se trasladó al paciente a la sala de recuperación anestésica donde se vigilaron los signos vitales y complicaciones que se pudieron presentar.

## **5. PRESENTACION DE RESULTADOS**

Aquí se presenta la recopilación de los datos obtenidos al investigar la efectividad del bloqueo espinal para colecistectomía abierta en el periodo de julio a septiembre del 2013.

Con auxilios de formularios de recolección de datos se recopiló la información sobre los parámetros (presión arterial media, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación parcial oxígeno, náuseas, vómitos y dolor) considerados en el estudio. Los datos reflejados en este instrumento, posteriormente fueron consolidados en cuadros resumen para facilitar el manejo de la información.

La efectividad de la técnica se determinó de acuerdo a la estabilidad o la variabilidad de los signos vitales o parámetros fisiológicos encontrados en estos datos, se utilizó el método o prueba estadística "t" student.

## 5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

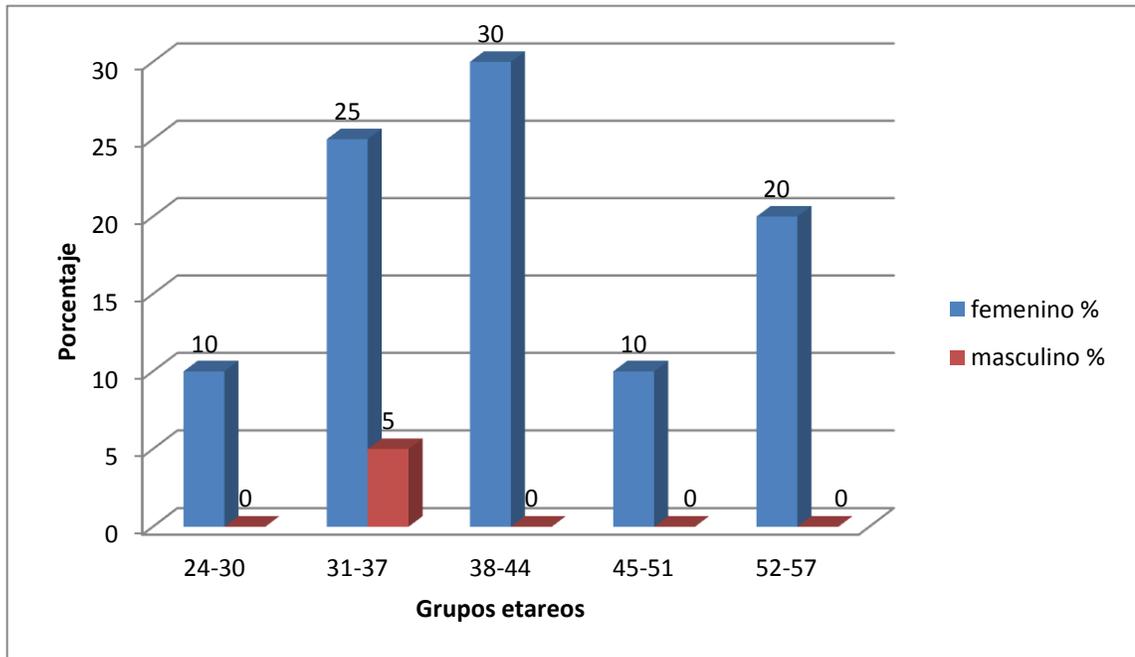
**TABLA. 1 DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD Y SEXO DEL USUARIO**

GRUPOS ETAREOS	SEXO					
	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	FREC	%	FREC	%	FREC	%
<b>24-30</b>	2	10.0	0	0.0	2	10.0
<b>31-37</b>	5	25.0	1	5.0	6	30.0
<b>38-44</b>	6	30.0	0	0.0	6	30.0
<b>45-51</b>	2	10.0	0	0.0	2	10.0
<b>52-57</b>	4	20.0	0	0.0	4	20.0
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>95.0</b>	<b>1</b>	<b>5.0</b>	<b>20</b>	<b>100.0</b>

Fuente: hoja de recolección de datos

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.

En esta tabla se puede observar la distribución según la edad y sexo. En el cual se tiene que el usuario de menor edad es de 24 años y el de mayor edad es 57 años, el 95 % de los usuarios fueron femeninos y 5 % masculino. La mayor frecuencia etarea donde se presenta la colecistectomía fue en el rango de 31 a 37 y 38 a 44 años que representa un 60 % de la población, por lo cual podemos afirmar que las mujeres jóvenes en edad fértil tienen mayor probabilidad de desarrollar esta patología que los hombres de edad comparable.



Fuente: tabla 1

**FIGURA. 1 GRÁFICO DE DISTRUBUCIÓN DEL SEXO SEGÚN LA EDAD DEL PACIENTE.**

**TABLA. 2 RELACIÓN DE PAM INICIAL CON PROMEDIO DE PRIMEROS 20 MINUTOS Y DE 20 HASTA LOS 35 MINUTOS**

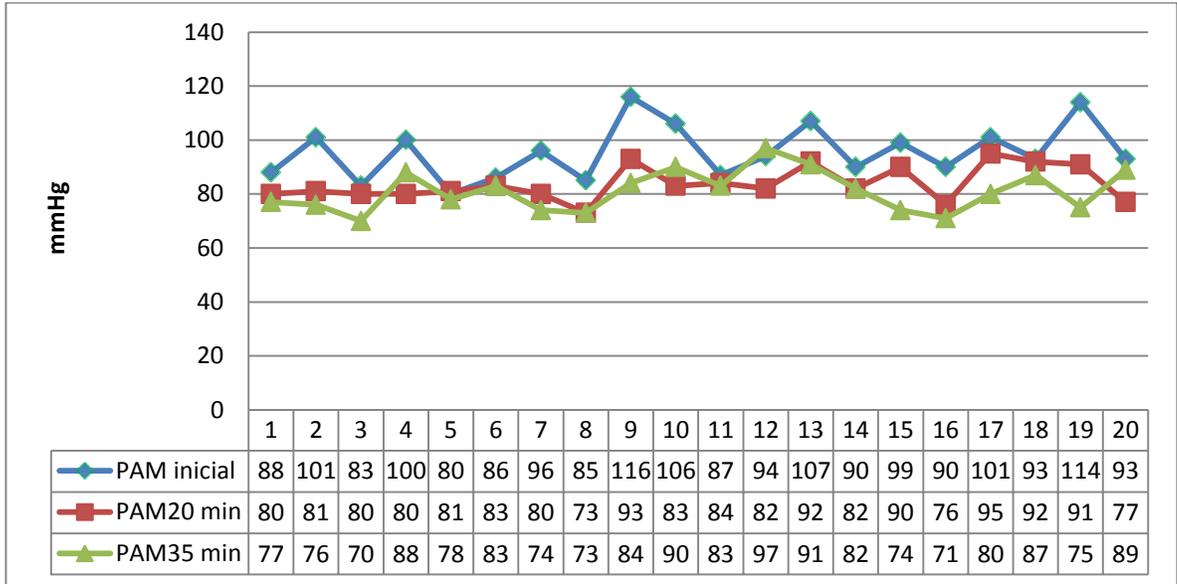
PAM	VALORES DE PAM POR PACIENTE EN MM HG																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>PAM INICIAL</b>	88	101	83	100	80	86	96	85	116	106	87	94	107	90	99	90	101	93	114	93
<b>PAM 20 MIN</b>	80	81	80	80	81	83	80	73	93	83	84	82	92	82	90	76	95	92	91	77
<b>PAM 35 MIN</b>	77	76	70	88	78	83	74	73	84	90	83	97	91	82	74	71	80	87	75	89

Fuente: hoja de recolección de datos

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

En esta tabla se puede observar los valores de presión arterial, antes del procedimiento, los promedios de los primeros 20 minutos y de 20 hasta los 35 minutos, que presentaron los pacientes que participaron en el estudio. Antes de aplicar el bloqueo raquídeo se obtuvieron presiones mínimas de 80 y máximas de 116, mientras que en los promedios de los primeros 20 y de 20 hasta los 35 minutos, el rango fue de 73 a 95 y 70 a 97 respectivamente.

Los datos muestran que la mayoría de los pacientes tuvieron máximos y mínimos de presión arterial media más altos que los promedios de los primeros 20 y de 20 hasta los 35 minutos, estos resultados pueden deberse a que la cirugía representa una fuente de estrés, sin embargo posterior al bloqueo raquídeo los valores se encontraron en el rango normal de 70 a 100 mm Hg.



Fuente: tabla 2

**FIGURA. 2 GRÁFICO DE RELACIÓN DE PAM INICIAL HASTA LOS 35 MINUTOS**

**TABLA. 3 DESCENSO EN MM HG DE LA PAM DE 20 MIN Y 35 MIN CON RELACION A LA PAM INICIAL**

PAM	VALORES EN MM HG DESCENDIDOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>PAM 20 MIN</b>	-8	-20	-3	-20	1	-3	-16	-12	-23	-23	-3	-12	-15	-8	-9	-14	-6	-1	-23	-16
<b>PAM 35 MIN</b>	-11	-25	-13	-12	-2	-3	-22	-12	-32	-16	-4	3	-16	-8	-25	-19	-21	-6	-39	-4

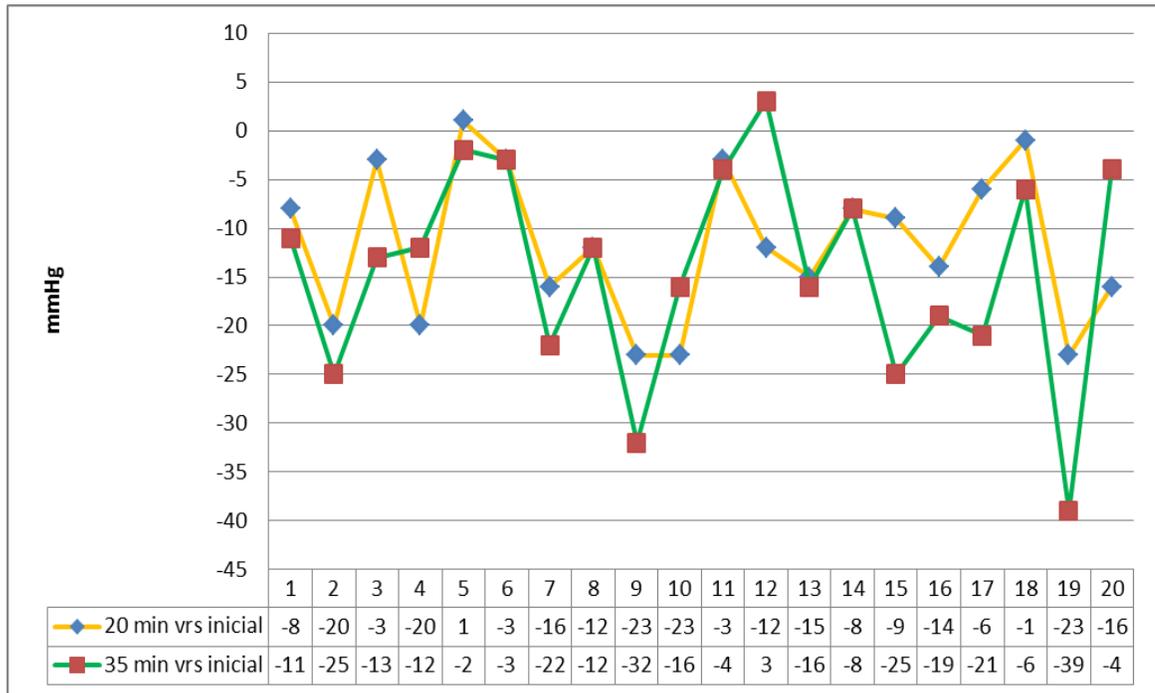
Fuente: hoja de recolección de datos.

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

En esta tabla se puede observar las variaciones de presión arterial media después de 20 minutos y después de 35 minutos, con relación a la presión arterial media antes del procedimiento (PAM inicial); se tiene que la presión arterial media, descendió un máximo de 23 MmHg en 3 de los pacientes durante los primeros 20 minutos y solo un paciente aumento 1 MmHg.

Mientras tanto la presión arterial media en el período de los 35 minutos descendió un estimado de 39 MmHg en uno de los pacientes, pero en el resto de ellos se mantienen similares a los valores de la PAM de 20 minutos.

Por lo anterior podemos mencionar que la presión arterial media desciende más durante los primeros 20 minutos y luego tiende a estabilizarse durante el resto del procedimiento.



Fuente: tabla 3

**FIGURA. 3 GRÁFICO DE PUNTOS TOTALES DE PAM EN RELACION A LA PAM INICIAL.**

**TABLA. 4 FRECUENCIA CARDIACA HASTA LOS 35 MINUTOS**

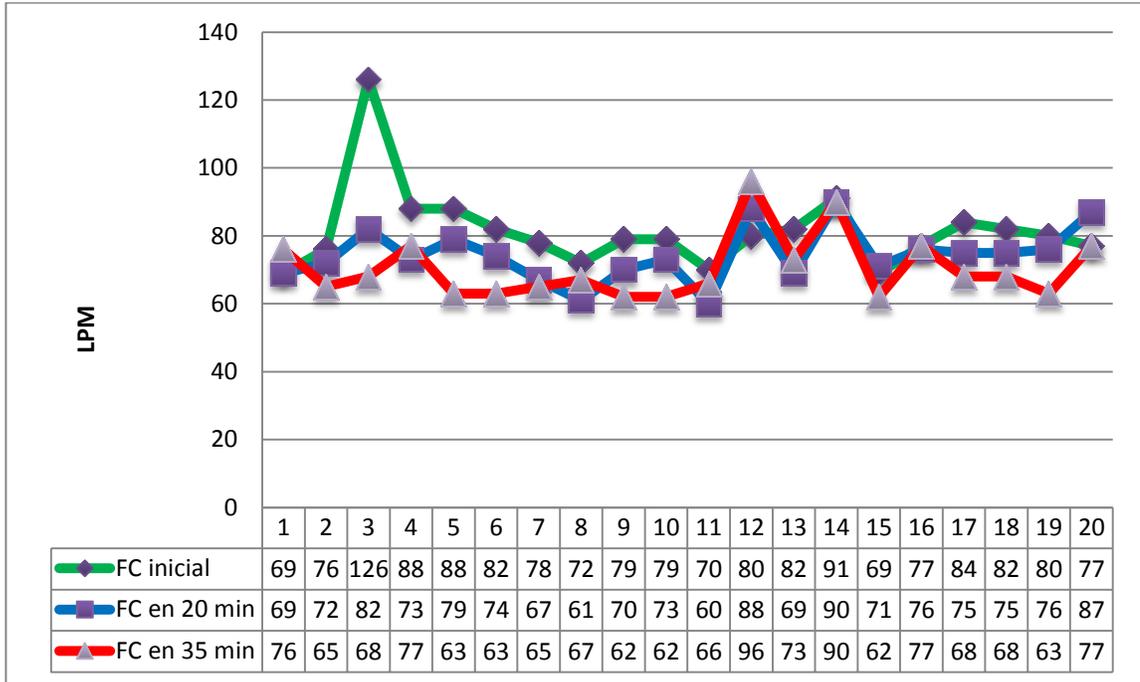
FRECUENCIA CARDIACA	VALORES DE FC EN LPM																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>FC INICIAL</b>	69	76	126	88	88	82	78	72	79	79	70	80	82	91	69	77	84	82	80	77
<b>FC EN 20 MIN</b>	69	72	82	73	79	74	67	61	70	73	60	88	69	90	71	76	75	75	76	87
<b>FC EN 35 MIN</b>	76	65	68	77	63	63	65	67	62	62	66	96	73	90	62	77	68	68	63	77

Fuente: hoja de recolección de dato

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

En esta tabla se puede observar los valores de la frecuencia cardiaca, antes del procedimiento, los promedios de los primeros 20 minutos y de 20 hasta los 35 minutos, que presentaron los pacientes que participaron en el estudio. Antes de aplicar el bloqueo raquídeo se obtuvieron frecuencias cardiacas mínimas de 69 y máximas de 126, mientras que en los promedios de los primeros 20 y de 20 hasta los 35 minutos, el rango fue de 60 a 90 y 63 a 96 respectivamente.

Los datos nos muestran que la mayoría de los pacientes tuvieron máximos de frecuencia cardíaca mas altos que los promedios de los primeros 20 y de 20 hasta los 35 minutos, estos resultados pueden deberse a que la cirugía representa una fuente de estrés, sin embargo la mayoría de lospacientes se mantuvo en rangos normales de 60 a 100 lpm.



Fuente: tabla 4

**FIGURA. 4 GRÁFICO FC HASTA LOS 35 MINUTOS**

**TABLA. 5 FRECUENCIA RESPIRATORIA HASTA LOS 35 MINUTOS**

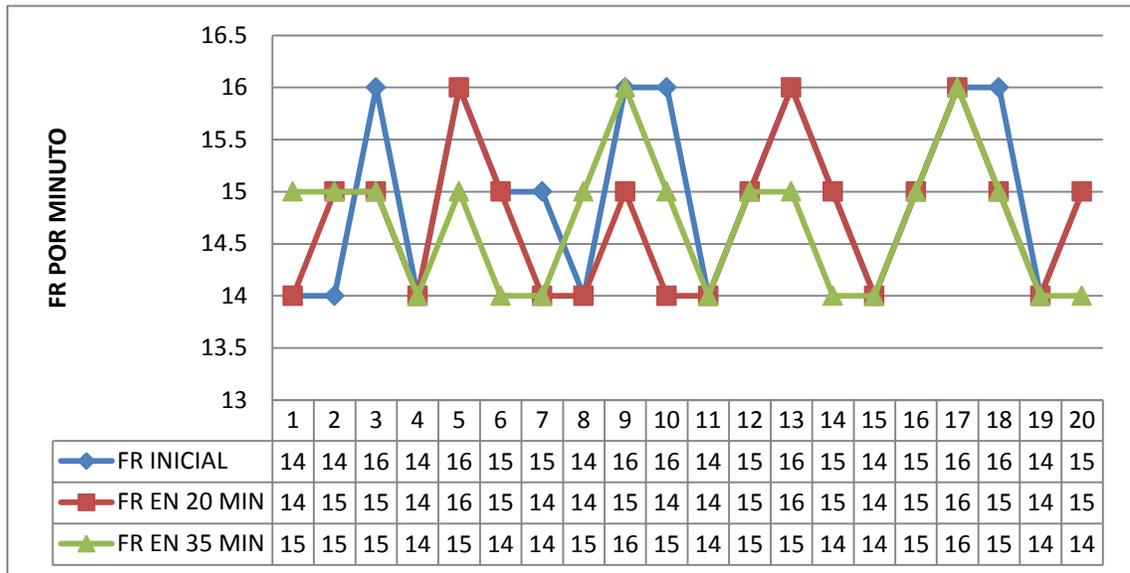
FRECUENCIA RESPIRATORIA	VALORES DE FR EN RPM																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FR INICIAL	14	14	16	14	16	15	15	14	16	16	14	15	16	15	14	15	16	16	14	15
FR EN 20 MIN	14	15	15	14	16	15	14	14	15	14	14	15	16	15	14	15	16	15	14	15
FR EN 35 MIN	15	15	15	14	15	14	14	15	16	15	14	15	15	14	14	15	16	15	14	14

Fuente: hoja de recolección de datos

### **ANALISIS E INTERPRETACION.**

En esta tabla se puede observar que la frecuencia respiratoria inicial, los primeros 20 minutos y en los 35 minutos no presentan mayores variaciones, de hecho los parámetros respiratorios se mantienen en rango normales durante todo el procedimiento.

Lo antes descrito, se basa en la teoría que afirma que el musculo diafragmático no se afecta siempre que el nervio frénico no sea bloqueado, incluso en los bloqueos cervicales tomando en cuenta que el diafragma es el principal musculo de la respiración.



Fuente: hoja de recolección de datos

**FIGURA. 5 GRÁFICO DE FRECUENCIA RESPIRATORIA HASTA 35 MINUTOS**

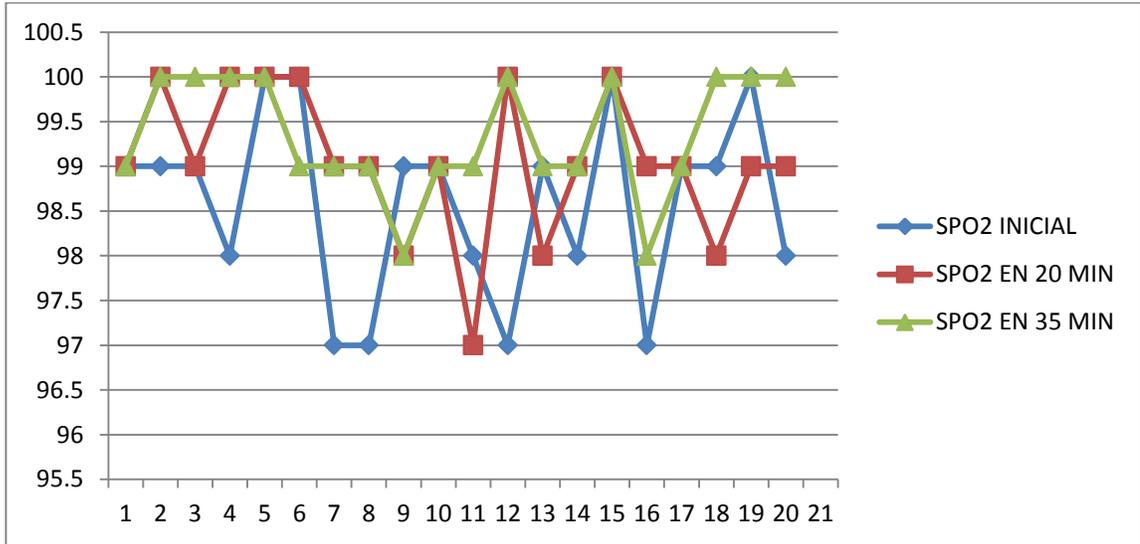
**TABLA. 6 SATURACIÓN PARCIAL DE OXIGENO HASTA LOS 35 MINUTOS.**

SPO <sub>2</sub>	VALORES DE SPO <sub>2</sub> EN PORCENTAJE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>SPO<sub>2</sub> INICIAL</b>	99	99	99	98	100	100	97	97	99	99	98	97	99	98	100	97	99	99	100	98
<b>SPO<sub>2</sub> EN 20 MIN</b>	99	100	99	100	100	100	99	99	98	99	97	100	98	99	100	99	99	98	99	99
<b>SPO<sub>2</sub> EN 35 MIN</b>	99	100	100	100	100	99	99	99	98	99	99	100	99	99	100	98	99	100	100	100

Fuente: hoja de recolección

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

En esta tabla se nota que la SPO<sub>2</sub> inicial, los primeros 20 minutos y en los 35 minutos no presentan mayores variaciones, de hecho los parámetros respiratorios se mantienen en rango normales durante todo el procedimiento.



Fuente: hoja de recolección de datos

**FIGURA. 6 GRÁFICO DE SATURACIÓN PARCIAL DE OXIGENO HASTA LOS 35 MINUTOS.**

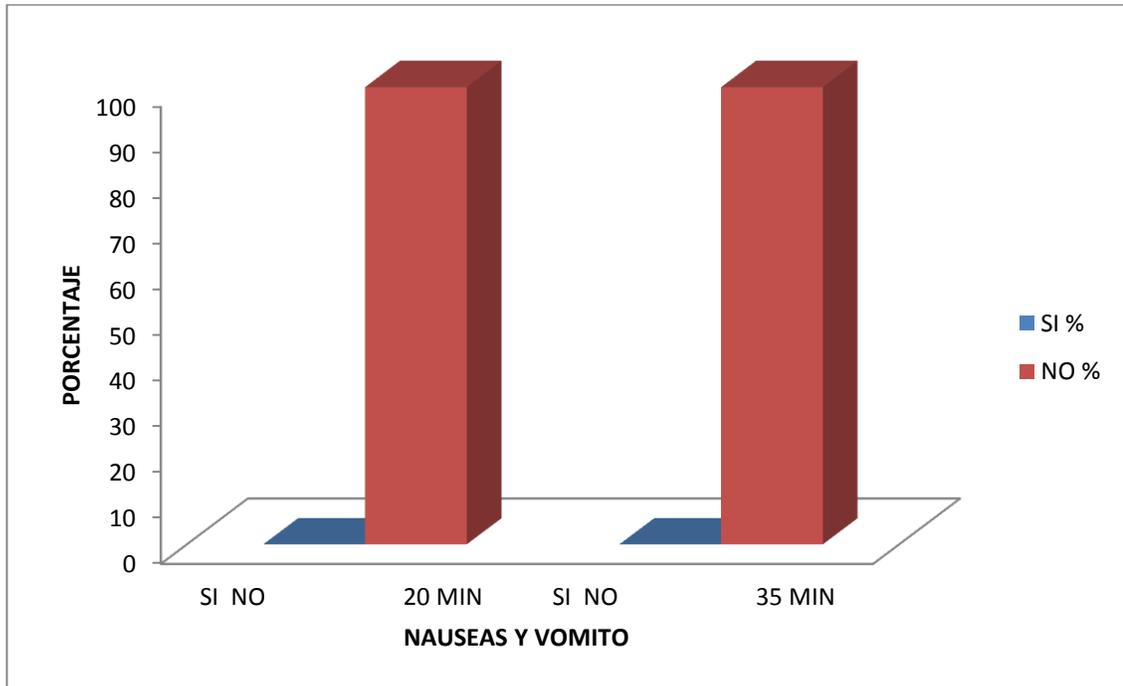
**TABLA. 7 INCIDENCIAS DE NAUSEAS Y VOMITOS**

<b>NAUSEAS Y VOMITOS</b>	<b>TIEMPO POSTERIOR AL BLOQUEO</b>			
	<b>20 MINUTOS</b>		<b>35 MINUTOS</b>	
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	0	0	0	0
<b>NO</b>	20	100	20	100
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: hoja de recolección de datos

### **ANALISIS E INTERPRETACION**

En esta tabla se puede observar que la incidencia de náuseas y vómitos no se presentó en ninguno de los 20 pacientes que se sometieron al estudio, debido a que los pacientes llegaban una prehidratación adecuada antes del procedimiento y una oportuna profilaxis antiemética



Fuente: hoja de recolección de datos

**FIGURA. 7 GRÁFICO DE INCIDENCIA DE NAUSEAS Y VOMITOS**

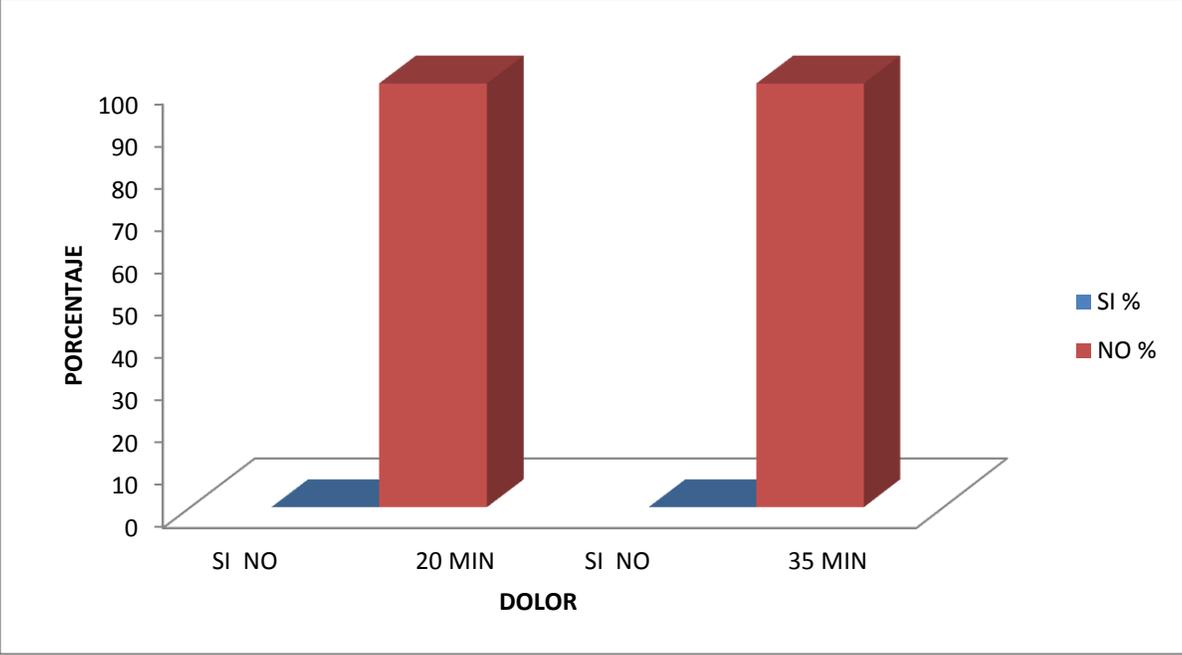
**TABLA. 8 INCIDENCIA DE DOLOR**

<b>DOLOR</b>	<b>TIEMPO POSTERIOR AL BLOQUEO</b>			
	<b>20 MINUTOS</b>		<b>35 MINUTOS</b>	
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	0	0	0	0
<b>NO</b>	20	100	20	100
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: hoja de recolección de datos

### **ANALISIS E INTERPRETACION**

En esta tabla se puede observar que no hay incidencia de dolor en ninguno de los pacientes que se sometieron al estudio. Observación basada en una escala visual análoga (EVA) en rangos de 1 a 10 (1= sin dolor, 2-3= dolor moderado, 4-5 = dolor desconfortante, 6-7 = dolor pavoroso u horrible, 8-9 = dolor intenso, 10 = dolor insoportable).



Fuente: hoja de recolección de datos

**FIGURA. 8 GRÁFICO DE INCIDENCIA DE DOLOR.**

## 5.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para este caso se han tomado tres parámetros: los parámetros hemodinámicos (presión arterial media, frecuencia cardiaca), los parámetros respiratorios (frecuencia respiratorios, saturación parcial de oxígeno), y la incidencia de náuseas y vómitos así como también la incidencia del dolor.

Referente al parámetro hemodinámico se tiene lo siguiente:

**TABLA 9: DIFERENCIAS DE PAM INICIAL HASTA 35 MINUTOS.**

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 inicial- Presión arterial media en los primeros 20 min	95.450 83.750	11.700	6.74	19	<b>0.000</b>
Par 2	Presión arterial media inicial - Presión arterial media a los 35 min	95.450 81.100	14.350	5.96	19	<b>0.000</b>
Par 3	Presión arterial media en los primeros 20 min - Presión arterial media a los 35 min	83.750 81.100	2.650	1.39	19	<b>0.182</b>

Esta tabla, refleja los resultados de diferencias promedio en el cambio logrado desde la PAM inicial hasta la PAM de 35 minutos. Con el fin de determinar si las diferencias son significativas, se ha utilizado el estadístico t-student (dado que el tamaño de muestra es menor que 30). De esta manera se tiene que hay significatividad al 95% para las diferencias entre, la PAM inicial y la PAM a los 20 minutos; entre la PAM inicial y PAM de 35 minuto, pero no entre PAM de 20 minutos y PAM de 35 minutos. Esto se evidencia basado en que la significatividad para los datos calculados con la muestra, 0.000, es menor al dato establecido para la prueba 0.05.

Lo anterior puede evidenciarse si se toma en cuenta el valor t, pues en los primeros 2 casos el valor de t es mayor de 1.73 mientras que en el último es menor. Lo cual es apoyado por la teoría que establece que la PAM desciende considerablemente los 20 minutos y tiende a estabilizarse después de ello tal y como se observa al no haber cambios significativos entre los 20 y 35 minutos.

**TABLA. 10 DIFERENCIAS DE FC INICIAL HASTA 35 MINUTOS**

<b>PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS</b>						
<b>Parejas de comparación</b>		<b>Diferencias relacionadas</b>		<b>T</b>	<b>GL</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
		<b>Valores de las medias</b>	<b>Diferencias de las medias</b>			
Par 1	frecuencia cardiaca inicial - Frecuencia cardiaca en los primero 20 min	81.45 74.35	7.100	2.913	19	<b>0.009</b>
Par 2	frecuencia cardiaca inicial - Frecuencia cardiaca después de 35 min	81.45 70.40	11.050	3.358	19	<b>0.003</b>
Par 3	Frecuencia cardiaca en los primero 20 min - Frecuencia cardiaca después de 35 min	74.35 70.40	3.950	2.256	19	<b>0.036</b>

Esta tabla, refleja los resultados de diferencias promedio en el cambio logrado desde la FC inicial hasta la FC de 35 minutos. Con el fin de determinar si las diferencias son significativas, se ha utilizado el estadístico t-student (dado que el tamaño de muestra es menor que 30). De esta manera se tiene que hay significatividad al 95% para las diferencias entre, la FC inicial y la FC a los 20 minutos; entre la FC inicial y FC de 35 minuto, pero no entre FC de 20 minutos y FC de 35 minutos. Esto se evidencia basado en que la significatividad para los datos calculados con la muestra, 0.009, 0.03, 0.36, los cuales son menores al dato establecido para la prueba 0.05.

Lo anterior se evidencia también, si se toma en cuenta el valor t, pues en los 3 casos de comparación el valor de t es mayor de 1.73. Dicho de otra forma las diferencias entre las parejas de momentos en que se evaluó la FC ha habido disminuciones muy significativas.

**TABLA. 11 DIFERENCIA DE PAM NORMAL CON RELACION A LA PAM INICIAL, 20 Y 35 MINUTOS.**

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de comparación		Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
		Valores de las medias	Diferencia de las medias			
Par 1	Parámetro de Presión Arterial Media normal – contra la Presión arterial media inicial	93.3300 95.4500	-2.120	-.948	19	0.355
Par 2	Parámetro de Presión Arterial Media normal – contra la Presión arterial media en los primeros 20 min	93.3300 83.7500	9.580	6.866	19	0.000
Par 3	Parámetro de Presión Arterial Media normal – contra la Presión arterial media a los 35 min	93.3300 81.1000	12.230	7.275	19	0.000

Esta tabla, refleja los resultados de diferencias del parámetro de presión arterial media normal, contra la PAM inicial y hasta la PAM de 35 minutos. Con el fin de determinar si las diferencias son significativas, se ha utilizado el estadístico t-student. De esta manera se tiene que NO hay significatividad al 95% para las diferencias entre, la PAM promedio (93.33), la PAM inicial, esto se evidencia basado en que la significatividad para los datos calculados con la muestra, 0.355, es mayor al dato establecido para la prueba que es de 0.05,

Por lo tanto no hay diferencia significativa entre ambos por lo que se considera normal. Y si se muestra una diferencia significativa en el promedio de la PAM normal contra la PAM de los 20min y la PAM de los 35min en que la significatividad para los datos calculados con la muestra, 0.000, es menor al dato establecido para la prueba 0.05. sin embargo posterior al bloqueo raquídeo los valores se encontraron en el rango normal de 70 a 100 mm Hg.

**TABLA. 12 DIFERENCIA DE FC NORMAL CON RELACION A LA FC INICIAL, 20 Y 35 MINUTOS.**

<b>PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS</b>						
<b>Parejas de comparación</b>		<b>Diferencias relacionadas</b>		<b>T</b>	<b>GL</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
		<b>Valores de las medias</b>	<b>Diferencia de las medias</b>			
Par 1	Parámetros de Frecuencia Cardiaca normal - frecuencia cardiaca inicial	75.00 81.45	-6.450	-2.377	19	0.028
Par 2	Parámetros de Frecuencia Cardiaca normal - Frecuencia cardiaca en los primero 20 min	75.00 74.35	0.650	0.364	19	0.720
Par 3	Promedio de Frecuencia Cardiaca normal - Frecuencia cardiaca después de 35 min	75.00 70.40	4.600	2.181	19	0.042

Esta tabla, refleja los resultados de diferencias del parámetro de frecuencia cardiaca normal, contra la FC inicial y hasta la FC de 35 minutos. Con el fin de determinar si las diferencias son significativas, se ha utilizado el estadístico t-student. De esta manera se tiene que no hay significatividad al 95% para las diferencias entre, la FC promedio (75), y PFC de 20min, esto se evidencia basado en que la significatividad para los datos calculados con la muestra, 0.720, es mayor al dato establecido para la prueba que es de 0.05, por lo tanto no hay diferencia significativa entre ambos. Y si se muestra una

diferencia significativa en el promedio de la FC normal contra la FC inicial y la FC de los 35min en que la significatividad para los datos calculados con la muestra, 0.028 Y 0.042, es menor al dato establecido para la prueba 0.05. sin embargo posterior al bloqueo raquídeo los valores se encontraron en el rango normal de 60 – 100 lpm.

Con respecto a los parámetros respiratorios (frecuencia respiratoria y saturación parcial de oxígeno) los resultados se han mantenido en valores normales en el 100 % de los usuarios. Por otra parte la incidencia de efectos colaterales como nauseas, vómitos y dolor, no se presentó en el 100% de los usuarios.

En conclusión: aun cuando la FC en los usuarios en estudio se presentó bastante variable, siempre se mantuvo en el rango normal; la PAM cumplió con los parámetros establecidos por la teoría y los parámetros respiratorios y efectos colaterales no presentaron complicaciones. Se tiene que hay razones suficientes para decir que el bloqueo espinal es efectivo para la colecistectomía abierta, en pacientes ingresados en el Hospital Nacional San Pedro en el periodo de julio a septiembre de 2013.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES**

Después de finalizar la investigación sobre la determinación de la eficacia del bloqueo espinal para colecistectomía abierta, en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután, en el periodo de julio a septiembre del 2013 se llegó a las siguientes conclusiones:

Los resultados obtenidos demostraron que los pacientes tuvieron máximos y mínimos de presión arterial media más altos que los promedios de los primeros 20 y de 20 hasta los 35 minutos, estos resultados pueden deberse a que la cirugía representa una fuente de estrés, sin embargo posterior al bloqueo raquídeo los valores se encontraron en el rango normal de 70 a 100 mm Hg, lo cual nos indica que no hay diferencias significativas. Lo antes descrito fue obtenido mediante el análisis de varianza.

En la frecuencia cardiaca se encontró un ligero aumento antes de la anestesia, este aumento fue dentro de los valores normales de frecuencia cardiaca, por lo tanto no fue un evento relevante.

La frecuencia respiratoria inicial, los primeros 20 minutos y en los 35 minutos no presentan mayores variaciones, de hecho los parámetros respiratorios se mantienen en rango normales durante todo el procedimiento.

Basándonos en la teoría que afirma que el musculo diafragmático no se afecta siempre que el nervio frénico no sea bloqueado, incluso en los bloqueos cervicales tomando en cuenta que el diafragma es el principal musculo de la respiración.

Con respecto a la incidencia de náuseas y vómitos, no se presentó en ninguno de los 20 pacientes que se sometieron al estudio, debido a que los

pacientes llegaban una prehidratación adecuada antes del procedimiento y una oportuna profilaxis antiemética

Además se puede observar que no hay incidencia de dolor en ninguno de los pacientes que se sometieron al estudio. Observación basada en una escala visual análoga (EVA) en rangos de 1 a 10 (1= sin dolor, 2-3= dolor moderado, 4-5 = dolor desconfortante, 6 - 7 = dolor pavoroso u horrible, 8 - 9 = dolor intenso, 10 = dolor insoportable).

Al aplicar la prueba de estadística "t" student el resultado determinó que se tiene que hay significatividad al 95% para las diferencias entre, la PAM inicial y la PAM a los 20 minutos; entre la PAM inicial y PAM de 35 minutos, pero no entre PAM de 20 minutos y PAM de 35 minutos. Esto se evidencia basado en que la significatividad para los datos calculados con la muestra, 0.000, es menor al dato establecido para la prueba 0.05. Se puede afirmar que el bloqueo espinal para colecistectomía es efectivo ya que los parámetros hemodinámicos y respiratorios se mantienen estables y no hay presencia de náuseas, vómitos ni dolor. Por lo anterior la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis de investigación que establece que el bloqueo espinal para colecistectomía abierta es efectivo.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

Después de elaborar las conclusiones anteriores el grupo de investigación hace las siguientes recomendaciones:

Utilizar benzodiazepinas preoperatorios para evitar que los pacientes presenten ansiedad antes de la cirugía.

Se recomienda el uso de bupivacaina 0.5% a dosis de 0.22 mg/kg más fentanil 20 mcg por ser una técnica fiable y segura, ya que no muestra cambios importantes en los parámetros fisiológicos de presión arterial y frecuencia cardiaca y no hay incidencia de efectos adversos como náuseas, vómitos ni dolor, brindando un manejo adecuado durante la cirugía y en el posoperatorio inmediato.

Incitar la utilización de la técnica de bloqueo espinal con bupivacaina mas fentanil, ya que proporciona condiciones intraoperatorias aceptables en los pacientes para colecistectomía abierta.

Que los resultados obtenidos, sirvan a nuevas investigaciones que tengan como propósito mejorar el manejo anestésico en pacientes para colecistectomía abierta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

1. Dra. Nayibe Salamanca R. Anestesia espinal para colecistectomía. [En línea] [Año 2007-mayo-14] URL disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472007000200005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472007000200005).

2. Dr. Velasco, Nicolás. Epidemiología y patogenia de la colelitiasis [En línea] [Año 2002-abril-10] URL disponible en <http://escuela.med.puc.cl/publ/temasgastro/Colelitiasis.html>

3. Sinha R. Gurwara AK, Gupta SC – colecistectomía laparoscópica bajo anestesia espinal: un estudio de 3492 pacientes. J Adv Surg Tech A Laparoendosc, 2009, 19:323-327.

4. Diana Raquel, H.A. Estabilidad Hemodinámica en la investigación de anestesia raquídea vrs anestesia general en cirugía de colecistectomía abierta en el hospital nacional san pedro de Usulután y hospital nacional de nueva Guadalupe en san miguel, en el periodo de julio a septiembre de 2010.[Tesis]. San Miguel, El Salvador: Universidad De El Salvador. Facultad Multidisciplinaria Oriental, 2010.

5. Yenier Jiménez Hernández, Yanet Pintado Machado, Dr. Liuvan Guzman Becerra. Anestesia espinal subaracnoidea. [En línea] [Año 2007-agosto-04] URL disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/anestesiologia/anestesia\\_espinal\\_subaracnoidea.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/anestesiologia/anestesia_espinal_subaracnoidea.pdf).

6. Ginsburg, Ph. Vesicula biliar. [En línea] [Año 2005-agosto-22] URL disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ves%C3%ADcula\\_biliar](http://es.wikipedia.org/wiki/Ves%C3%ADcula_biliar).

7. Chapter. Gallbladder. Lippin Raven. Vías biliares y vesícula biliar. [En línea] [Año 1998-marzo-12] URL disponible en: <http://www.intramed.net>

8. Caballero C, Kelly T, "patología médica para fisioterapeutas". [En línea] [Año 2003 Abril 25] URL disponible en [webs.uvigo.es/.../TB-4D-Inervacion%20sensitiva%20del%20tronco.pdf](http://webs.uvigo.es/.../TB-4D-Inervacion%20sensitiva%20del%20tronco.pdf)

9. ALDRETE, J Antonio. Texto de Anestesiología Teórico- Práctico, 2ª Edición, México, Editorial el Manual Moderno, 2004, 1668 Págs.

10. Yanier Jiménez Hernández. Anestesia Espinal subaracnoidea. [En línea] [Año 2010-abril-26] URL disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/2141/1/Anestesia-espinal-subaracnoidea.html>.

11. M.A Hurlle. Anestésicos locales. [En línea] [Año 2008-enero-26] URL disponible en: [www.sisman.utm.edu.ec/libros/.../03/Farmacologia/.../02950304.pdf](http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/.../03/Farmacologia/.../02950304.pdf).

12. Dr. Francisco Reyes Perdomo. Anestesia Raquidea sin bloqueo motor. [En línea] [Año 2010-julio-18] URL disponible en: [anestesiologia.elsalvador.com/wp-content/.../03/anestesia-raquidea.pdf](http://anestesiologia.elsalvador.com/wp-content/.../03/anestesia-raquidea.pdf).

13. Vargas, J María. Fisiología del Impulso Nervioso. [En línea] [Año 2011-Enero-32] URL disponible en: <http://fisiologiajmv-hilda.blogspot.com/2011/01/unidad-ii-impulso-nervioso.html>.

14. Diaz, G Sebastián. Líquido cefalorraquídeo. [En línea] [Año 2012-Septiembre-25] URL disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido\\_cefalorraqu%C3%ADde](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido_cefalorraqu%C3%ADde)

15. COLLINS, Vincent J. Anestesiología. Volumen II 3ª Edición, México D.F. Nueva Editorial Interamericana Mc GRAW-HILL México D.F, 1996, 1720 Págs.

16. Anderson, Douglas M. Cauda Equina. [En línea] [Año 2004-Mayo-4]  
URL disponible en:[http://es.wikipedia.org/wiki/Cauda\\_equin](http://es.wikipedia.org/wiki/Cauda_equin)
17. Rouviere H, Delmas. Anatomía Humana Descriptiva, Topografía y Funcional, Editorial: Mansson. [En línea] [Año 2001-abril-11] URL disponible en:  
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/123456789/297/1/CS-EME-30A024.pdf>.
18. HALL, John. Tratado de fisiología Médica, Editorial, McGraw Hill [En línea] [Año 2001] URL disponible en: [http://dspace.unach.edu.ec / bitstream/123456789/297/1/CS-EME-30A024.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/123456789/297/1/CS-EME-30A024.pdf).
19. DOBSON, Michael. Anestesia en el Hospital de distrito Oxford Inglaterra, editorial Organización Panamericana de la salud Hill [En línea] [Año 2001] URL disponible en: [http://dspace.unach.edu.ec / bitstream/123456789/297/1/CS-EME-30A024.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/123456789/297/1/CS-EME-30A024.pdf).
20. DIORKI, Diccionario Mosby Pocket, editorial: Harcourt [Año 2001], 1579 págs.
21. BARASH, Paul G. Manual de Anestesiología Clínica, anestésicos locales, México D.F. 1991, 219 Págs.



**ANEXO 2**  
**GUIA DE OBSERVACION DIRIGIDA A LOS PACIENTES**

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

HOSPITAL NACIONAL SAN PEDRO

EFICACIA DEL BLOQUEO PARA COLECISTECTOMIA ABIERTA

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

REGISTRO: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ ASA: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_ PROCEDIMIENTO: \_\_\_\_\_

METODO ANESTESICO: \_\_\_\_\_

CONCENTRACION DE BUPIVACAINA INFILTRADA: \_\_\_\_\_

SIGNOS VITALES PREANESTESICOS: TA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ SPO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_

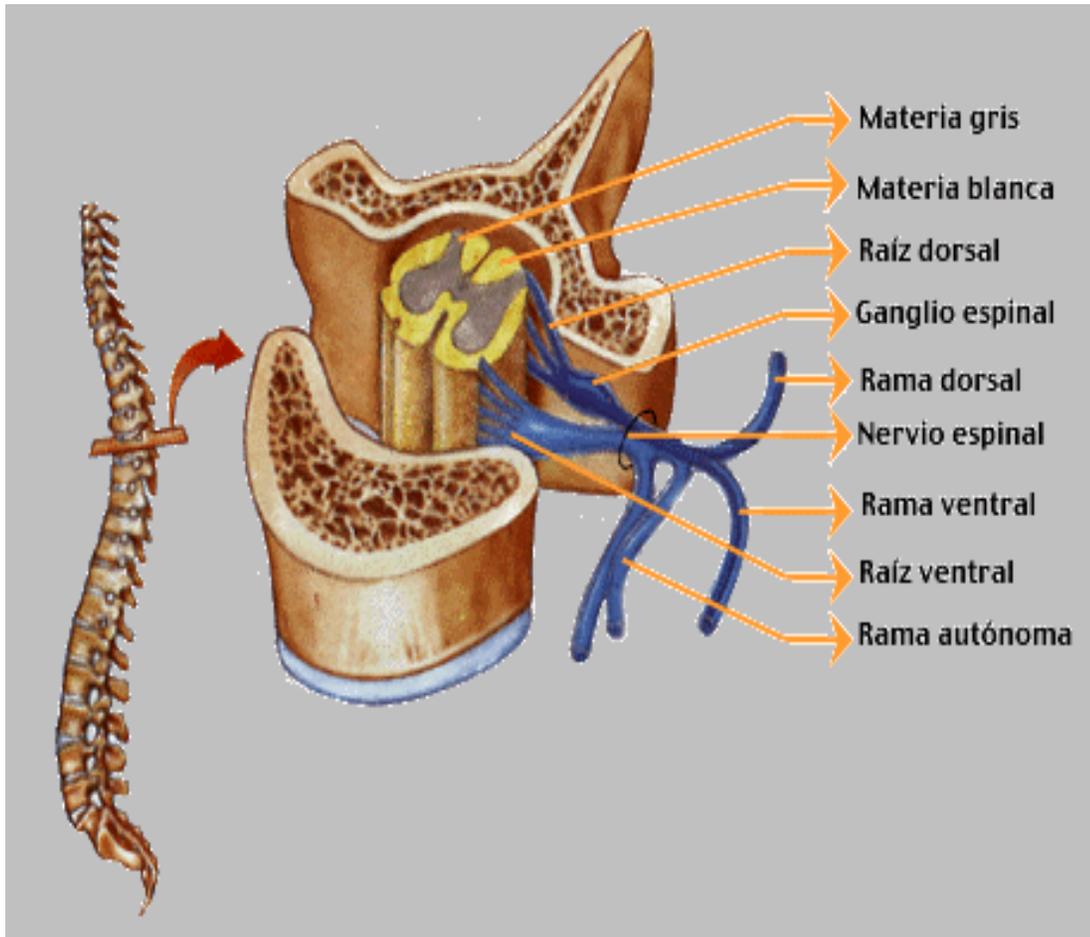
VALORACION DE VARIABLES DEL ESTUDIO

OBJETIVO: Registrar los cambios hemodinámicos del paciente pre, trans y post operatorio.

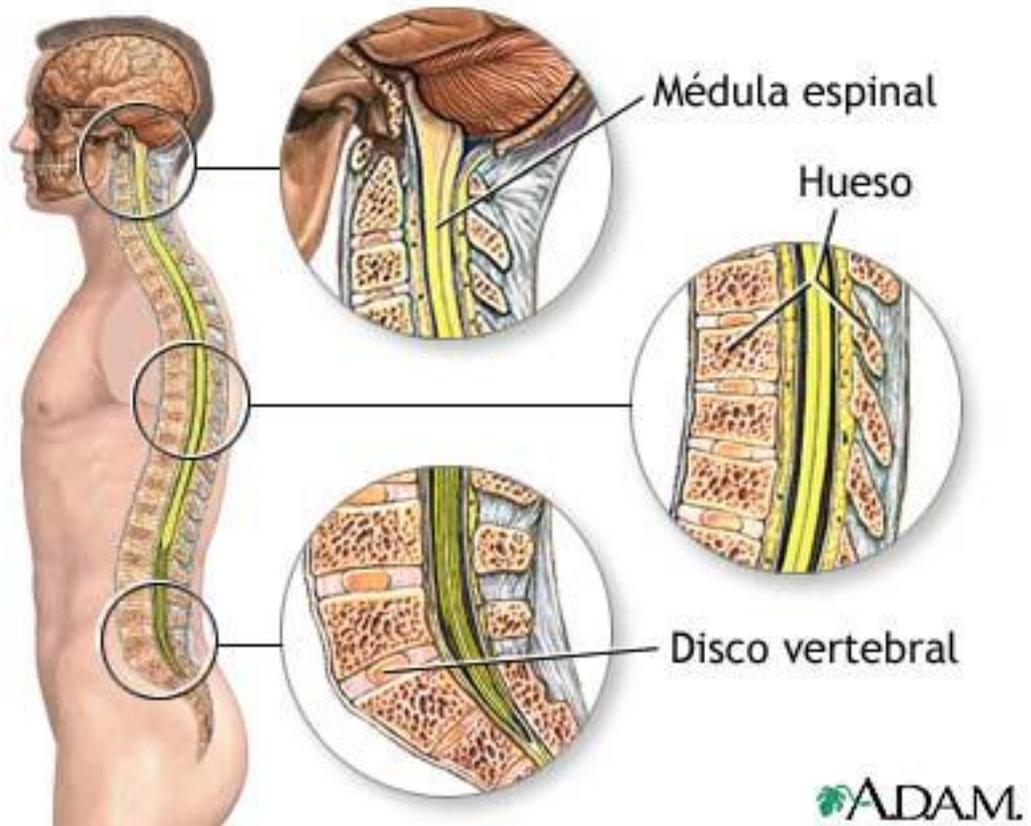
TIEMPO	TA	FC	SPO <sub>2</sub>	FR	E.V.A *	NAUSEAS	VOMITO
5 MIN							
10 MIN							
15 MIN							
20 MIN							
25 MIN							
30 MIN							
35 MIN							
40 MIN							
45 MIN							
50 MIN							
55 MIN							
60 MIN							
OBSERVACION					FARMACOS UTILIZADOS		

\*Escala Visual Análoga (EVA) puntaje del 1-10 (1=sin dolor, 2-3 dolor moderado, 4-5= dolor desconfortante, 6-7= dolor pavoroso u horrible, 8-9= dolor intenso, 10= dolor insoportable).

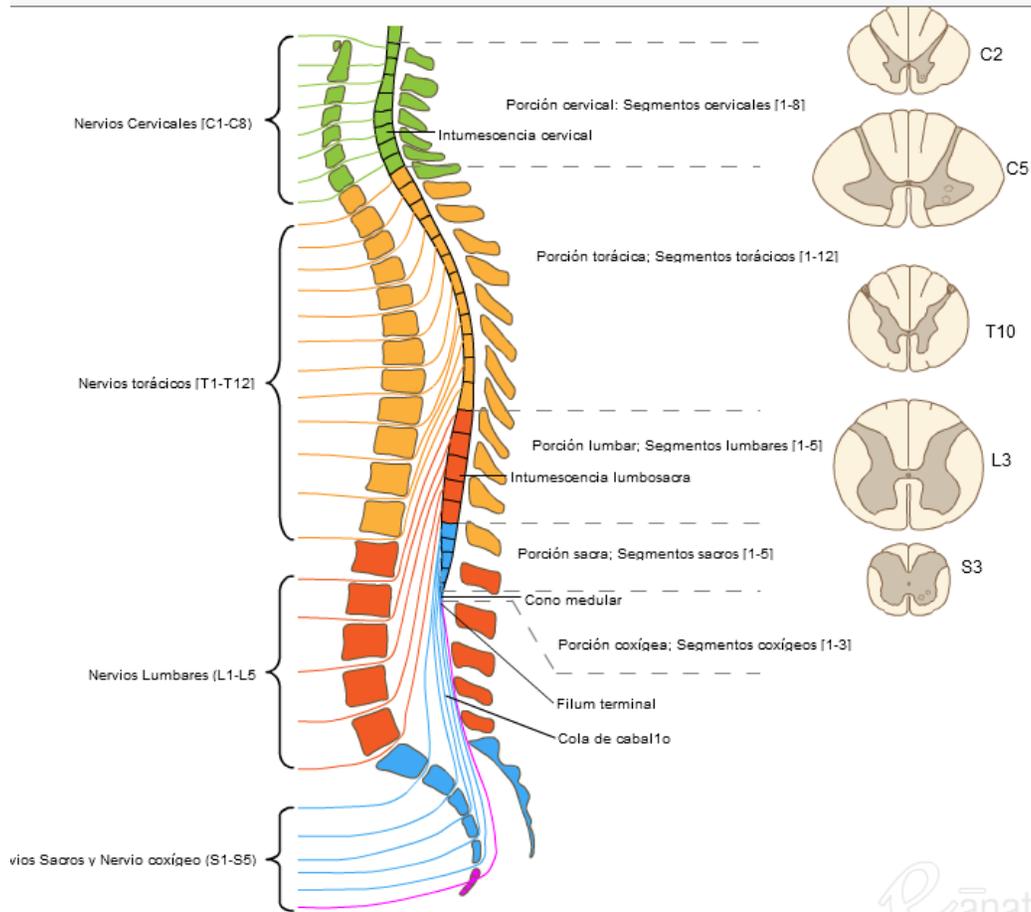
**ANEXO 3**  
**LIGAMENTOS DE LA MEDULA ESPINAL**



**ANEXO 4**  
**ANATOMIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL**



## ANEXO 5 MEDULA ESPINAL



**ANEXO 6**  
**TECNICA DE PUNCION LUMBAR**



**ANEXO 7**  
**INFILTRACION DEL MEDICAMENTO**



## ANEXO 8

### DERMATOMAS

