

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA



**“EVALUACIÓN DE LA CONVENIENCIA CLÍNICA EN LA PREVENCIÓN DE LOS CAMBIOS HEMODINAMICOS INDUCIDOS POR SIMPATECTOMIA POSTERIOR A LA ANESTESIA SUBDURAL, ADMINISTRANDO SULFATO DE EFEDRINA EN INFUSION CONTINUA EN EL TRANSOPERATORIO INMEDIATO, EN PACIENTES DE 35 A 55 AÑOS ASA I Y II EN CIRUGIAS GINECOLOGICAS, ATENDIDAS EN EL HOSPITAL NACIONAL DE LA MUJER “DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ”, EN EL PERIODO DE JUNIO DEL 2018.”**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

POR:

FRYDA JANETH, ROMERO MARTÍNEZ

RICARDO ALFREDO, ROMUALDO GUANDIQUE

IRIS JANETH, TOBAR DE MURCIA

ASESOR:

MSC. JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE 2018

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

MSC.ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

**RECTOR**

DR. MANUEL DE JESUS JOYA ABREGO

**VICERRECTOR ACADEMICO UES**

DRA. MARITZA MERCEDES BONILLA DIMAS

**DECANA**

LIC. NORA ELIZABETH ABREGO DE AMADADO

**VICEDECANA**

LIC. LASTENIA DALIDE RAMOS DE LINARES

**DIRECTORA DE ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA**

MSC. JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

**DIRECTOR DE LAS CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

## AGRADECIMIENTOS

Dios, tu amor y tu bondad no tiene fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda recibida por la intercesión de tu Santa Madre, María Virgen, y todos tus santos, en especial, mi querido San Oscar Romero. Este trabajo de Investigación ha sido una gran bendición en todo sentido y no cesan mis ganas de decir que gracias a ti esta meta está cumplida.

Mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, gracias porque cada día confiaron y creyeron en mí y mis expectativas. Gracias a mi madre, Rosalina de Romero, por estar dispuesta a acompañarme cada noche de estudio, por su amor incesable, los turnos y postornos compartidos. Gracias a mi Padre, Cristóbal Romero, por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, por ser mi mentor en valores, por acompañarme en cada madrugada y tus consejos que me guiaron a lo largo de mi carrera. A mi segunda Mamá, Lucia Martínez, gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor, gracias por tu sacrificio, esfuerzo y siempre creer en mi capacidad.

Mis hermanos, Enrique Romero y Kelly Martínez, gracias por su amor, porque sin esperar nada a cambio han compartido conmigo cada etapa de mi carrera, por sus abrazos y por ser la alegría de mi vida.

Mi familia, porque de una u otra manera han sido clave en mi vida personal. A Dalila Martínez y Julia Martínez por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

Mis amigos, pasados y presentes, gracias por ayudarme a forjar mi personalidad y acompañarme en este viaje que decidí emprender.

Mi compañero de aventuras, Javier Alas, gracias por tu amor y tu incondicionalidad, por haber sido mi apoyo y mi calma, por haber hecho esta parte de mi vida también tuya, por confiar en mi capacidad. Gracias por tus abrazos, por el café y las risas.

Mis amigos y compañeros de tesis, Iris Tobar y Ricardo Guandique, por las alegrías y tristezas, gracias por cada turno, cada ayuno forzado, cada crisis, cada aventura. Su compañía marcó la diferencia en todos estos años.

Nuestro asesor y director de la carrera, Msc José Eduardo Zepeda, por haber compartido sus conocimientos y orientarnos a la realización y elaboración de nuestro trabajo de investigación. Al Dr. Tomás Uriarte, por confiar en nuestra habilidad y haber sido mentor de nuestro estudio.

- Fryda Janeth Romero Martínez

## AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso, por el amor y apoyo incondicional que me brindo a lo largo de mi carrera, por haber provisto todas mis necesidades y puesto en el camino a las personas indicadas y no dejarme dar por vencido.

A mi Madre, Marinita, por el apoyo y amor que me dio a pesar de todas las situaciones que pasamos, por llevarme siempre en sus oraciones, porque nunca dejó de confiar en mí, por ser la mejor de las madres y por ser el amor de mi vida, mi primer amor y mi todo en este mundo.

A mis Tías, Norma y María, por ser madres y maestras, un ejemplo de vida, por su apoyo y amor les estaré eternamente agradecido.

A mis Tíos y primos que siempre estuvieron pendientes de este proceso y dándome su apoyo en las buenas y malas.

A mi novia, Violeta, por el amor y el apoyo que me brindó en este largo y duro camino.

A mis mejores amigas, Iris y Fryda, por ser apoyo incondicional en este camino largo y duro, por nunca negarme su ayuda les agradezco de una manera muy especial.

Gracias a todos.

- Ricardo Alfredo Romualdo Guandique

## AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso y a la Virgen de Guadalupe, por darme la perseverancia, la fe, sabiduría y fortaleza en los momentos de debilidad y haberme permitido culminar una de las metas más importantes de mi vida y poder formarme profesionalmente.

A mi Madre, Ana Margarita Hernández, a quien dedico este logro, por el apoyo incondicional, por creer en mí, por ser mi motor para poder seguir y lograr mi meta. Gracias por sus consejos y enseñarme que con esfuerzo y trabajo todo se logra.

A mi Esposo, Carlos Murcia, a quien también dedico este logro, por haberme dado su apoyo, amor y comprensión a lo largo de mi carrera. Gracias por siempre estar en los momentos más difíciles dándome apoyo emocional, por no permitir que abandonara mis sueños y por tu incondicionalidad.

A mis Tías, por su apoyo, sus consejos, por acompañarme en cada paso de esta etapa de mi vida.

A mi asesor y director de la carrera, Msc. José Eduardo Zepeda Avelino, gracias por compartir sus conocimientos, por su orientación para la realización de nuestro trabajo, por su apoyo y amistad brindada.

A nuestro Docente y formador, Dr. Tomas Uriarte, a quien le agradezco por sus consejos, por su apoyo, por compartir sus conocimientos y sobre todo por ayudarnos en el proceso de nuestro trabajo de investigación.

- Iris Janeth Tobar de Murcia

## INDICE

	<b>INTRODUCCION</b>	<b>I</b>
<b>No.</b>	<b>CAPITULO I</b>	<b>Pag</b>
1.	Planteamiento del problema	1
1.1	Situación problemática	1
1.2	Enunciado del problema	3
1.3	Objetivos	4
1.3.1	Objetivo general	4
1.3.2	Objetivos específicos	4
1.4	Justificación	5
	<b>CAPITULO II</b>	
2.	Marco teórico	7
2.1	Farmacología de drogas adrenérgicas	7
2.1.1	Clasificación de fármacos simpaticomiméticos	12
2.1.2	Efedrina	14
2.1.3	Química	15
2.1.4	Uso farmacológico	16
2.1.5	Indicaciones	17
2.1.6	Contraindicaciones	17
2.1.7	Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción	18
2.1.8	Propiedades farmacocinéticas	19
2.1.9	Administración y dosis	19
2.1.10	Reacciones adversas	20
2.1.11	Precauciones	20
2.2	Anestesia Subdural	21
2.2.1	Anatomía	21
2.2.2	Medula espinal	22
2.2.3	Líquido cefalorraquídeo	23
2.2.4	Fisiología	25
2.2.5	Bloqueo somático	25
2.2.6	Bloqueo autónomo	25
2.2.7	Manifestaciones cardiovasculares	26
2.2.8	Manifestaciones pulmonares	26

2.2.9	Manifestaciones gastrointestinales	27
2.2.10	Manifestaciones urinarias	27
2.2.11	Manifestaciones metabólicas y endocrinas.	27
2.2.12	Consideraciones clínicas comunes de la anestesia Subdural	28
2.2.13	Anatomía de superficie	29
2.2.14	Colocación del paciente	29
2.2.15	Valoración del nivel de bloque	30
2.2.16	Preparación	30
2.2.17	Preparación del equipo y la zona de punción	31
2.2.18	Técnica Subdural	33
2.2.19	Complicaciones que surgen en la anestesia Subdural	35
2.2.20	Farmacología de la anestesia Subdural	36
2.3	Hipotensión	38
2.3.1	Mecanismo de la hipotensión	38
2.3.2	Tipos de hipotensión	40
2.3.3	Síntomas	40
2.3.4	Tratamiento de la hipotensión	41
2.4	Cirugías ginecológicas	43
2.4.1	Histerectomía abdominal	43
2.4.2	Histerectomía vaginal	45
2.4.3	Miomectomia abdominal	47
2.4.4	Miomectamia vaginal	48
2.4.5	Colporrafia anterior	50
2.4.6	Colporrafia posterior	51

### **CAPITULO III**

3	Operacionalizacion de variables	54
---	---------------------------------	----

### **CAPITULO IV**

4	Diseño metodológico	56
4.1	Tipo de estudio	56
4.1.1	Descriptivo	56
4.1.2	Transversal	56
4.2	Población o muestra	56
4.2.1	Población	56
4.2.2	Tipo de muestra	56
4.2.3	Muestra	56

4.2.4	Criterios de inclusión	56
4.2.5	Criterios de exclusión	57
4.3	Método, técnica e instrumento para recolección de datos	57
4.3.1	Método	57
4.3.2	Técnica	57
4.3.3	Instrumento	57
4.3.4	Procedimiento	58
4.3.5	Plan de tabulación y análisis	58
4.3.6	Consideraciones éticas	59
	<b>CAPITULO V</b>	
5	Análisis e interpretación de los resultados	60
	<b>CAPITULO VI</b>	
6	Conclusiones	80
6.1	Recomendaciones	81
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	82
	<b>GLOSARIO</b>	83
	<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCION

El presente documento, contiene las partes fundamentales que de acuerdo al método científico, se necesitan para llevar a cabo un proyecto de investigación con características descriptivas para determinar si el manejo anestésico utilizando Sulfato de Efedrina en Infusión Continua en el transoperatorio inmediato posee ventajas o desventajas al ser utilizado en pacientes de cirugías ginecológicas entre las edades de 35 a 55 años en el Hospital Nacional de la Mujer “Dra. María Isabel Rodríguez”, con el objetivo de aprovechar los efectos que el Sulfato de Efedrina tiene para dar estabilidad hemodinámica tras una anestesia subdural, entre otros efectos, en el trans y posoperatorio.

El esquema está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: Se plantea la situación problemática donde se mencionan los antecedentes del entorno real en el cual se ha identificado el problema, los cuales son, hipotensión marcada por la simpatectomía provocada por la anestesia subdural, Bradicardia y la el requerimiento de grandes dosis en bolo de vasopresores. El enunciado del problema, que es la parte fundamental del trabajo al que se tratará de dar respuesta con la presente investigación, también se plantea la justificación donde se encuentran todos los argumentos necesarios del por qué es necesario llevar a cabo este estudio, cuál será el efecto de la administración del Sulfato de Efedrina en infusión continua, también se plantean los objetivos que se pretenden alcanzar con la misma.

Capitulo II: Contiene la base teórica que sustenta el trabajo y aborda todo sobre los fundamentos teóricos de la anestesia subaracnoidea que incluye anatomía y fisiología de la columna vertebral, también se aborda la anatomía ginecológica, fisiología, técnicas quirúrgicas de ginecologías, etiología, clínica, y la farmacología del Sulfato de Efedrina.

Capitulo III: Se presenta la operacionalización de variables en estudio donde se desglosan las variables con sus respectivas conceptualizaciones para así poder identificar los indicadores y plantear los ítems en la construcción del instrumento de recolección de datos.

Capítulo IV: se presenta el diseño metodológico que describe todas las estrategias a ejecutar para lograr el desarrollo sistemático de la investigación, donde se encuentra el tipo, área y tiempo en el que se pretende llevar a cabo el estudio, población y muestra, método, técnica e instrumento que se utilizará para obtención de información con lo que se dará la respuesta a la interrogante en estudio. Además de lo anterior se explica cómo se procesarán y presentarán los datos obtenidos y el tipo de análisis que se aplicará a los mismos.

Capítulo V: Contiene el análisis e interpretación de datos en base al instrumento que se elaboró tomando en cuenta la operacionalización de las variables.

Capítulo VI: Se plantean las conclusiones y recomendaciones de los presentadores pretendiendo responder a los objetivos y ampliando los resultados hacia sugerencias en la práctica que se vuelvan de utilidad en la rama de la anestesiología.

# CAPITULO I

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **I.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

El hospital nacional de la mujer Dra. María Isabel Rodríguez es un hospital nacional de tercer nivel y una institución pública donde se proporciona atención médica en la unidad de ginecología, obstetricia, neonatología, oncología y sus ramas afines; con calidad y con alto sentido humano a la población, como realizar investigación y participar en desarrollo del recurso humano médico para cumplir los requerimientos y exigencias que sus usuarios necesitan.

El hospital nacional de la mujer Dra. María Isabel Rodríguez cuenta con médicos especializados en oncología, cirugía ginecológica, obstetricia, neonatología y cirugía general. Cuenta con 7 quirófanos electivos, 2 quirófanos en la unidad de partos y uno en la unidad de emergencia.

Entre los métodos de diagnóstico con los que cuenta la institución están rayos x, ultrasonografía, cistoscopias, entre otros. También cuenta con laboratorio clínico, gasómetro y servicio completo de terapia respiratoria, unidad de cuidados intensivos de neonatología y unidad de cuidados intensivos para adultos, unidad de cuidados intermedios, además de los servicios de ingreso para pacientes que no requieren de cuidados especializados.

El departamento de anestesiología ofrece sus servicios a pacientes de ginecología obstétrica y oncología que lo ameritan, además interconsultas y anestesia a los pacientes de UCI Y UCIN interconsulta a diferentes servicios del hospital, consulta pre anestésica a pacientes de la consulta externa previa a cirugía. El personal de anestesiología ofrece diversidad de técnicas anestésicas por ejemplo: anestesia general, sedo analgesias, bloqueo de nervios periféricos y variedad de técnicas neuroaxiales. Entre las técnicas más utilizada está la anestesia subaracnoidea para cirugía ginecológica.

El presente estudio está orientado al tratamiento de la hipotensión arterial, la cual es una complicación producida por la administración de la anestesia subdural. El estudio se realizará a pacientes atendidas en cirugía ginecológicas electivas en El hospital nacional de la mujer Dra. María Isabel Rodríguez clasificadas en ASA I y ASA II, quienes conforman el 80% del total de pacientes atendidas y que nos servirán como universo para ser tratadas con sulfato de efedrina en infusión continua para los cambios hemodinámicos producto de la técnica anestésica.

La administración de una anestesia subdural tiene muchos beneficios pero también puede tener serias complicaciones, entre las que se distinguen dos tipos: complicaciones inmediatas, que son las que llevan a la muerte súbita y luego tenemos las complicaciones tardías, como la cefalea postpunción, meningitis, paraplejía que aparecen en las primeras 24 o 48 horas después de la punción entre otros. Las complicaciones inmediatas deben ser corregidas en el instante que se presenten los síntomas, como los cambios hemodinámicos que se manifiestan con hipotensión arterial, bradicardia, ritmo cardíaco irregular, vómitos, parálisis de los músculos respiratorios; lo que conlleva a un paro cardiorrespiratorio y luego a la muerte; por tal razón deben tener a la mano medicamentos eficaces que actúen en el menor tiempo posible; ya que en cuanto a muerte cerebral se refiere los segundos son valiosos entre estos medicamentos se encuentran sulfato de atropina, sulfato de efedrina y clorhidrato de fenilefrina entre otros.

La situación problemática en anestesia raquídea al igual que otras técnicas anestésicas no está exenta de complicaciones. Una de las principales a considerar son los cambios hemodinámicos causados por la simpatectomía posterior a la anestesia subdural e infiltrar el anestésico local elegido.

En el hospital nacional de la mujer Dra. María Isabel Rodríguez de San Salvador como en otros hospitales de nuestro medio; la hipotensión constituye uno de los problemas más frecuentes a los que se enfrenta el personal de anestesiología posterior a una anestesia subdural; la cual es tratada con líquidos o bolos de vasopresores a diferencia de lo que se presenta en este estudio.

De lo expuesto anteriormente surge lo siguiente enunciado:

## **I.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Será conveniente en la práctica clínica la prevención de los cambios hemodinámicos inducidos por simpatectomía posterior a la anestesia subdural, administrando sulfato de efedrina en infusión continua en el transoperatorio inmediato, en pacientes de 35 a 55 años ASA I y II en cirugías ginecológicas?

## **I.3 OBJETIVOS**

### **I.3.1 Objetivo General:**

Evaluar la conveniencia clínica en la prevención de los cambios hemodinámicos inducidos por simpatectomía posterior a la anestesia subdural, administrando sulfato de efedrina en infusión continua en el transoperatorio inmediato, en pacientes de 35 a 55 años ASA I y II en cirugías ginecológicas, atendidas en el hospital nacional de la mujer “Dra. María Isabel Rodríguez”, en el periodo de junio del 2018,

### **I.3.2 Objetivos Específicos:**

1. Registrar los cambios hemodinámicos provocados por la simpatectomía del bloqueo subdural en el pre, trans y post-operatorio a través de la monitorización no invasiva de la presión arterial, presión arterial media y frecuencia cardiaca.
2. Caracterizar los mecanismos compensatorios de la infusión continua de sulfato de efedrina en la primera hora del transoperatorio para contrarrestar los cambios hemodinámicos producidos por la simpatectomía posterior a la anestesia subdural
3. Cuantificar la cantidad de medicamento necesario para lograr los efectos deseados.
4. Identificar los posibles efectos adversos del uso de sulfato de efedrina por infusión continua en el trans y post-operatorio inmediato en cirugía ginecológica.

## 1.4 JUSTIFICACION

En la presente investigación se evaluará el uso de sulfato de efedrina en infusión continua en el transoperatorio inmediato para el tratamiento de los cambios hemodinámicos producto de la simpactectomía posterior a la anestesia subdural por parte del personal que labora en anestesiología en el hospital nacional de la mujer Dra. María Isabel Rodríguez.

Cabe destacar que este estudio pretende que los resultados obtenidos sirvan a todo el personal de anestesiología para prevenir la hipotensión por simpactectomía y conocer la efectividad del sulfato de efedrina administrado en infusión continua en el transoperatorio inmediato, esto se considera que contribuirá a mejorar el manejo anestésico y por ende obtener estabilidad en las pacientes atendidas.

Por lo general a las pacientes que se les realizará dicho estudio están clasificadas como ASA I y ASA II entre sus patologías agregadas se encuentran: diabetes mellitus, hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica. Por lo tanto, los cambios de presión arterial en ellas deben ser corregidos de inmediato, de no ser así suele haber consecuencias graves como la hipotensión súbita que puede llegar a un paro cardíaco que afecta directamente a la paciente.

Como cualquier técnica anestésica la anestesia subdural ha sido considerada como una técnica segura, pero no está exenta de riesgos ni efectos secundarios, entre ellas surge la hipotensión arterial producida por simpactectomía que la técnica anestésica genera.

Las complicaciones inmediatas deben ser corregidas en el instante que se presenten los signos y síntomas, los cambios hemodinámicos se presentan con hipotensión arterial, bradicardia y ritmo cardíaco irregular. Esta situación se convierte en el objeto de estudio para el cual es necesario buscar otras técnicas anestésicas que puedan prevenirlo. Para disminuir la incidencia de la hipotensión se vuelve necesario utilizar más que la infusión de volumen de cristaloides para mejorar la perfusión de todos los órganos diana.

El presente estudio también pretende ofrecer una mayor amplitud del conocimiento sobre el sulfato de efedrina, conocer sus propiedades y su uso en pacientes con hipotensión arterial producida por simpactectomía tras una anestesia subdural.

Debido a lo anterior surge la necesidad e interés de ofrecer datos, de pacientes manejadas con sulfato de efedrina por infusión continua en el transoperatorio inmediato, utilizando como medio una solución cristaloidal posterior a la punción lumbar y habiendo hidratado

previamente con un litro de solución para demostrar su eficacia, y que al conocer sus propiedades puede ser utilizado.

El uso de este medicamento, sulfato de efedrina, se evaluara en pacientes de cirugías ginecológicas bajo anestesia subdural y con clasificación Asa I y II. Según su clasificación son pacientes sanas o con una o más patologías agregadas.

Esta investigación contribuye a la proyección social de la Universidad De El Salvador, Facultad de Medicina, Escuela de Tecnología Médica, carrera de Anestesiología e Inhaloterapia.

# CAPITULO II

## II. MARCO TEORICO

### II.1 FARMACOLOGÍA DE LAS DROGAS ADRENÉRGICAS

Las funciones involuntarias están reguladas por dos sistemas principales: el sistema nervioso autónomo (SNA) y el endocrino. El SNA incluye, en general, la acción de dos tipos de neuronas: unas situadas en núcleos del sistema nervioso central, que emiten fibras pre ganglionares que salen del tallo encefálico o la médula espinal y otras situadas en una agrupación nerviosa conocida como ganglio autonómico, donde las primeras hacen sinapsis y desde donde salen las fibras pos ganglionares, las cuales harán sinapsis en el órgano blanco.

Según la localización de la «primera neurona» y la longitud de su axón, el SNA se subdivide en dos partes principales: La división simpática, cuyas fibras pre ganglionares, de corta longitud, se originan en la región toracolumbar de la médula y la división parasimpática, cuyas fibras pre ganglionares, largas, se originan en el tallo encefálico y la región sacra de la médula espinal. Obviamente las fibras pos ganglionares del sistema simpático son largas, mientras que las del parasimpático son cortas. Ambas divisiones se originan en núcleos del sistema nervioso central y emiten fibras pre ganglionares que salen del tallo encefálico o la médula espinal. Adicionalmente, hay diferencias funcionales, puesto que, a pesar de que en los dos sistemas las fibras pre ganglionares liberan acetilcolina, las fibras pos ganglionares implican liberación de neurotransmisores diferentes: acetilcolina para el parasimpático y **noradrenalina** (NA) para el simpático; por esto, estos sistemas se conocen a veces como colinérgico muscarínico y adrenérgico

#### a) Transmisión adrenérgica

La transmisión adrenérgica involucra una serie de pasos que comienza con la captación (transporte activo) de la tirosina circulante a la terminación nerviosa. Todo comienza con la hidroxilación de la tirosina a dihidroxifenilalanina (DOPA), por la enzima tirosina hidroxilasa.<sup>1</sup>

Luego, la DOPA se descarboxila por la DOPA-decarboxilasa para formar dopamina (DA). El paso final de la síntesis ocurre en vesículas, hacia la cual la DA es transportada, siendo hidroxilada por la dopamina- $\beta$ -hidroxilasa, que está en la pared de la vesícula, por lo que no hay síntesis de NA en el citoplasma. Además de captar DA, las vesículas también pueden

---

<sup>1</sup> J. Antonio Aldrete-Paladino Farmacología para Anestesiólogos, Intensivistas, Emergentólogos y Medicina del Dolor Cap. 39 pag. 459-470.

almacenar la NA soluble que está en el citoplasma. En la medula suprarrenal hay conversión de gran parte de la NA a adrenalina por la enzima feniletanolamina-N-metiltransferasa, lo cual ocurre en el citoplasma. Por su estructura química, la dopamina, la adrenalina y la noradrenalina se conocen como catecolaminas [1;2]. Al activarse la terminal nerviosa, se induce la exocitosis del contenido vesicular al espacio sináptico. Una vez allí, la NA puede:

- Interactuar con receptores postsinápticos (receptores adrenérgicos).
- Interactuar con receptores presinápticos (generalmente de tipo alfa 2 o beta 2): representa un mecanismo de regulación, de feedback negativo (cuando hay exceso de NA en el espacio sináptico, actúa en los receptores presinápticos, para que disminuya la liberación).
- Ser captada:

Captación I: o recaptación (captación presináptica). Es el principal mecanismo por el cual el efecto de la NA termina rápidamente.

Gran parte de la NA que es recaptada es reciclada por almacenamiento en las vesículas.

Captación II (captación extrapresináptica).

El metabolismo final de las catecolaminas ocurre por dos enzimas principales: La monoaminooxidasa (MAO), enzima principal del metabolismo, presente en las mitocondrias de varios tejidos,<sup>2</sup> en especial la terminal presináptica. La catecol-o-metiltransferasa (COMT), en el citoplasma de las células no nerviosas (en especial, en el hígado).<sup>1</sup>

Los principales metabolitos (libres y conjugados) de la NA son el MHPG (3-metoxi-4-hidroxifenil[etilen]glicol), el VMA (ácido vanililmandélico) y la NMN (normetanefrina).

Metabolitos análogos se forman a partir de otras catecolaminas

### **b) Receptores adrenérgicos**

En 1948, Ahlquist, basándose en las acciones observadas por él en cuanto a tres catecolaminas (adrenalina, noradrenalina e isoproterenol, un derivado sintético), concluyó que las diferencias encontradas no podían explicarse sino a través de la existencia de al menos dos tipos diferentes de receptores adrenérgicos, que denominó alfa y beta.

Ambos tipos de receptores median su acción por su acoplamiento con proteínas G, pudiendo tener como efectores finales muchas acciones bioquímicas diferentes, siendo la más común la modificación de la actividad de la adenilciclase, que se ve activada por los receptores beta e

---

inhibida por los receptores alfa. Estos últimos también median muchas acciones a través de fosfolipasas.

Posteriormente, se descubrió que estos receptores, a su vez, se subdividían, el  $\alpha$  en dos subtipos y el  $\beta$  en tres ( $\alpha$  1 y  $\alpha$  2;  $\beta$  1,  $\beta$  2 y  $\beta$  3). Características adicionales de estos receptores (incluyendo su localización). (Ver anexo 2)

Dentro del SNA, la función adrenérgica y la muscarínica generalmente se ponen de manifiesto en los mismos órganos o sistemas, contraponiéndose, sin embargo, en cuanto al sentido en que se exteriorizan sus efectos: en general, la transmisión muscarínica tiende a la conservación de energía, mientras que la función adrenérgica, por el contrario, es el sistema que interviene en los procesos de alarma, de estrés, de huida, de lucha. Como se dijo antes, la fisiología adrenérgica se relaciona directamente con las respuestas al estrés, activando sistemas clave, como el cardiovascular, e inhibiendo otros que no son vitales en esos casos, como el gastrointestinal.<sup>1</sup>

### **c) Farmacología**

Desde el punto de vista farmacológico, se puede actuar a diferentes niveles de la transmisión adrenérgica:

- Interferencia con los mecanismos de síntesis de los agonistas endógenos (neurotransmisores).
- Interferencia con los mecanismos de liberación de los agonistas endógenos.
- Interferencia en el proceso de finalización de la acción de los agonistas (captación, metabolismo).
- Interferencia con el proceso de interacción entre los agonistas y los receptores.

En los tres primeros casos planteados, se hace referencia a un mecanismo de acción indirecto; en el cuarto, de mecanismo de acción directo. Si coexisten los dos tipos (en un sentido o el otro), el mecanismo se considera mixto. Esta clasificación se basa, por consiguiente, en el mecanismo de acción de los fármacos adrenérgicos. Independientemente del tipo de mecanismo de acción, todas las acciones planteadas pueden producirse en dos sentidos diferentes: positivo o negativo. Si la acción («interferencia») obtenida por la acción farmacológica cualitativamente similar a la habitual generada fisiológicamente por la

---

activación del sistema adrenérgico o sus receptores, se hablará de fármacos simpaticomiméticos o, simplemente, adrenérgicos. Cuando dicha acción es opuesta, se conoce a los fármacos implicados como simpaticolíticos o antiadrenérgicos. Esta clasificación es realizada entonces, según la acción de los fármacos adrenérgicos.

Ambas clasificaciones son complementarias, por ejemplo, puede existir un fármaco simpaticomimético de acción indirecta, como es el caso de la cocaína o un fármaco simpaticolítico de acción directa, como es el propranolol, antagonista competitivo de los receptores beta. (Ver anexo 3).<sup>1</sup>

#### **d) Receptores adrenérgicos alfa 1**

Están involucrados en el control de la resistencia vascular tanto en arteriolas como en venas de capacitancia. La activación de los receptores postsinápticos y extrasinápticos, promueve un «efecto central distributivo» del volumen de sangre derivándola hacia el corazón.

Hay varios subtipos, siendo el alfa1A el que juega un rol predominante en la regulación de la resistencia vascular. El receptor alfa 1 está acoplado a una proteína G (Gp) la que en presencia de GTP estimula su enzima efectora, la fosfolipasa C, encargada de la formación de Fosfatidilinositol (IP3) y Diacil-glicerol (DAG) como segundos mensajeros.

Ambos incrementan la concentración intracelular de Ca iónico por mecanismos diferentes, el IP3 movilizándolo desde el sarcolema y el DAG por fosforilación del canal de Ca mediante la estimulación de la fosfoquinasa C. Existen alfa 1 miocárdicos cuya estimulación inducida con fenilefrina tiene efecto inotrópico positivo no mediado por incremento de AMPc con efecto cronotrópicos sin efectos dromotrópicos o lusotrópicos siendo este de comienzo lento y larga duración. Su significado clínico aún no es claro.

#### **e) Receptores adrenérgicos alfa 2**

Los receptores alfa 2 pueden ser presinápticos o postsinápticos. Los primeros aumentan la secreción del neurotransmisor por retroalimentación negativa y regulan así liberación de noradrenalina.

Se encuentran en cerebro y en corteza cerebral. Los postsinápticos en cambio se localizan tanto periféricamente en músculo liso vascular, tracto gastrointestinal, células  $\beta$  pancreáticas,

---

como en SNC. Su activación causa vasoconstricción y una respuesta hipertensiva, disminuye la salivación y la descarga de insulina.<sup>1</sup>

Las acciones de los agonistas  $\alpha_2$  dependen de cada órgano o sistema corporal, sus consecuencias clínicas. Algunos fármacos están entremedios en la clasificación. Es así como existe la **alfa-metil-dopa** que es un compuesto sintetizado que se usa para el tratamiento de la hipertensión arterial, especialmente en embarazadas por su inocuidad, actuando como falso neurotransmisor al transformarse en alfa -metil- NA que estimula el receptor alfa 2 presináptico.

La **clonidina** es un estimulante del receptor alfa 2 presináptico pero también a nivel central. Su uso como hipotensor está muy limitado. Por acción central tiene efecto sedante, analgésico y potencia el efecto de anestésicos y drogas de acción central. La dexmetomidina es otra droga de esta tipo, con acciones más rápidas que la clonidina.

Se la utiliza como sedante en terapia intensiva en pacientes con ventilación mecánica

#### **f) Receptores Beta-Adrenérgicos**

Hay distintos tipos de receptores adrenérgicos beta, beta 1, beta 2 y beta 3. Los receptores beta adrenérgicos son estimulados a través de una proteína G, cuyo efector es la enzima adenilciclase, la cual convierte el ATP en AMPc. El beta 3 actúa sobre una proteína G inhibidora.

El receptor beta 3 puede estar presente en el corazón humano como contrarregulador al inhibir la proteína G. La clonación de este receptor beta 3 inhibidor que aumentaría en la insuficiencia cardíaca. A pesar de la disponibilidad de una medicación adecuada, el pronóstico para estos pacientes con falla cardíaca permanece pobre aún. Muchos de los fármacos utilizados en la insuficiencia cardíaca crónica pueden mejorar los síntomas a corto plazo pero son pocos los que hasta ahora han logrado prolongar la supervivencia a largo plazo.

Esta es justamente una de las características importantes de los beta bloqueantes, ya que los diversos ensayos clínicos controlados concluyeron que el uso prolongado de los  $\beta$  bloqueantes en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca ha logrado prolongar la supervivencia.<sup>1</sup>

Estas drogas aseguran una protección cardiovascular a través de sus acciones antiproliferativas, antiaterogénica, antiisquémica, antihipertrofica y antiarrítmica. Estas acciones son una

---

consecuencia de sus potentes efectos antioxidantes, disminución del metabolismo lipídico, glucosa, modulación de los factores neurohormonales y modulación de las propiedades electrofisiológicas cardíacas.

Se ha aislado un subtipo de receptor beta 3 en el adiposo (tejido adiposo) y tiene actividad funcional en el humano. Su estimulación provoca la lipólisis de las células grasas, interviene en la termogénesis (grasa parda del neonato) y produce vasodilatación selectiva del tejido graso.

En el miocardio, ***el incremento del AMPc causa un incremento del influjo de Ca*** a través de la fosforilación de los canales lentos y movilización del mismo desde el retículo sarcoplasmático, incrementando la contractilidad durante la fase de contracción isovolumétrica. Durante la relajación isovolumétrica se produce el proceso inverso, también activo y mediado por AMPc.

Debe tenerse en cuenta que la activación del receptor  $\beta$  sigue este mismo proceso tanto a nivel del miocardio como en los vasos periféricos, con la salvedad que en el músculo liso vascular el aumento del AMPc se traduce en una «disminución del calcio intracelular» dando una «imagen en espejo».

### **II.1.1 CLASIFICACIÓN DE FÁRMACOS SIMPATICOMIMÉTICOS**

Las catecolaminas y los simpaticomiméticos se clasifican en simpaticomiméticos de acciones directa, indirecta o mixta. La primera categoría (acción directa) incluye productos que actúan de manera directa en uno o más de los receptores adrenérgicos; pueden tener extraordinaria selectividad por un subtipo específico de receptor (como la fenilefrina por los receptores  $\alpha_1$  y la terbutalina por los receptores  $\beta_2$ ), no poseer selectividad o tenerla en forma mínima y actuar en diferentes tipos de ellos<sup>1</sup> (como la epinefrina que actúa en los receptores  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ; la norepinefrina actúa en receptores  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ). Los fármacos de acción indirecta incrementan la disponibilidad de la norepinefrina (NE, *norepinephrine*) o la epinefrina, para estimular receptores adrenérgicos, situación que se consigue en varias formas:

- Al liberar o desplazar la NE de las varicosidades de nervios simpáticos
- Al bloquear el transporte de NE y su paso a las neuronas simpáticas (como la cocaína)

---

<sup>1</sup> J. Antonio Aldrete-Paladino Farmacología para Anestesiólogos, Intensivistas, Emergentólogos y Medicina del Dolor Cap. 39 pag. 459-470.

• Al bloquear las enzimas metabolizantes monoaminoxidasa (MAO, *monoamine oxidase*) (como en el caso de la pargilina) o de la catecol-*O*-metiltransferasa (COMT, *catechol-O-methyltransferase*) (como en el entacapone) Se conocen como fármacos simpaticomiméticos de acción mixta a los que liberan en forma indirecta NE y que de manera directa activan receptores (como efedrina, que utiliza acción directa). (Ver anexo 3) La clasificación es práctica, pero es probable que exista un proceso continuo de actividad que va desde los que tienen acción predominantemente directa hasta los que la tienen indirecta, en su mayor parte; de ese modo, la clasificación es relativa y no absoluta.

Una característica de los simpaticomiméticos de acción directa es que sus respuestas no disminuyen con la administración previa de reserpina o guanetidina, que agotan la reserva de NE de las neuronas simpáticas. Una vez que se agotó el transmisor, en realidad pueden intensificarse las acciones de los fármacos mencionados de acción directa, porque la ausencia del neurotransmisor induce cambios compensadores por medio de los cuales aumenta el número de receptores o se intensifican las vías de señales.

A diferencia de ello, las respuestas de los simpaticomiméticos de acción indirecta (como la amfetamina o la tiramina) son anuladas por la administración previa de reserpina o guanetidina.<sup>1</sup> El signo característico de los fármacos de acción mixta es que sus efectos disminuyen pero no desaparecen con la administración previa de los dos medicamentos mencionados.

Las acciones de la NE son más intensas con los receptores  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$ , que con los receptores  $\beta_2$ , razón por la cual muchos fármacos no catecolamínicos que liberan NE tienen efectos predominantemente cardíacos y mediados por el receptor  $\alpha$ . Sin embargo, algunos compuestos no catecolamínicos que poseen los dos tipos de efectos en los receptores adrenérgicos tienen notable actividad  $\beta_2$  y se utilizan en clínica por ese motivo. Por esa razón, la efedrina, a pesar de que depende de la liberación de NE en la expresión de algunos de sus efectos, corrige el broncoespasmo por su acción en los receptores  $\beta_2$  en músculo de fibra lisa de bronquios, efecto que no se observa con NE. Aún más, algunos no catecolamínicos (como la fenilefrina) actúan de manera predominante y directa en células “efectoras” preestablecidas.<sup>1</sup>

---

Por esa razón, es imposible anticipar con precisión el tipo de efecto que tendrán los no catecolamínicos con base en su capacidad sola de desencadenar la liberación de NE.

### II.1.2 Efedrina

Este fármaco es un agonista tanto adrenérgico  $\alpha$  como adrenérgico  $\beta$ ; además, intensifica la descarga de noradrenalina desde las neuronas simpáticas. Contiene dos átomos de carbono asimétricos; sólo se utilizan en clínica *l*-efedrina y efedrina racémica.<sup>3</sup>

La efedrina, es un agonista adrenérgico (de acción mixta), muy activo sobre los receptores del sistema nervioso simpático, pero relativamente poco potente como estimulante del sistema nervioso central. Esto se debe a la limitada destreza de la molécula para atravesar la Barrera hematoencefálica, en relación con otros compuestos similares como la anfetamina u otros alcaloides como los de la cocaína. Se utiliza en anestesia obstétrica en casos particulares de hipotensión materna y fetal. Por reacciones a determinados anestésicos.

**a) Acciones farmacológicas.** La efedrina no contiene la mitad catecol y es eficaz por vía oral. Este medicamento estimula la frecuencia y el gasto cardíacos y aumenta de manera variable la resistencia vascular periférica; por tanto, suele aumentar la presión arterial. La estimulación de los receptores adrenérgicos  $\alpha$  de las células de músculo liso en la base de la vejiga puede incrementar la resistencia a la salida de orina. La activación de los receptores adrenérgicos  $\beta$  en los pulmones fomenta la bronco dilatación. La efedrina es un estimulante potente del SNC. Después de administración oral, los efectos pueden persistir durante varias horas. Se elimina inalterado en la orina principalmente, con una semivida de 3 a 6 horas.

**b) Aplicaciones terapéuticas y toxicidad.** La efedrina solía usarse para tratar las crisis de Stokes-Adams con bloqueo cardíaco completo, y como estimulante del sistema nervioso central en narcolepsia y estados depresivos. Ha sido sustituida por modos distintos del tratamiento en cada uno de estos trastornos. Además, se ha reducido mucho su utilización broncodilatadora en pacientes asmáticos gracias al perfeccionamiento de los agonistas selectivos  $\beta$  2. La efedrina se ha utilizado para promover la continencia urinaria, aunque no está clara su eficacia. De hecho el fármaco puede generar retención urinaria, sobre todo en

---

<sup>3</sup> Farmacología de Godman and Gilman 12ª edición Cap. 10 pag. 251

varones que tienen hiperplasia prostática benigna. La efedrina se ha utilizado también para tratar la hipotensión que puede ocurrir durante la anestesia raquídea.<sup>2</sup>

Entre los efectos adversos de la efedrina se encuentra el riesgo de hipertensión, sobre todo después de administración parenteral o con dosificación por vía oral mayor que la recomendada. Un efecto adverso frecuente en el SNC es el insomnio.

Puede ocurrir taquifilaxia con la administración repetitiva. Han surgido preocupaciones respecto de la seguridad de la efedrina. Las dosis habituales o las mayores que las recomendadas suelen generar efectos adversos importantes en individuos sensibles, y despertar preocupación especial en sujetos con enfermedad cardiovascular de base que podría pasar inadvertida. Causa en potencia mayor preocupación que en todo el mundo se utilizan grandes cantidades de preparaciones herbales que contienen efedrina (mahuang, *ephedra*). Puede haber considerable variabilidad del contenido de efedrina en estas preparaciones, lo cual llega a conducir a consumo inadvertido de dosis mayores de esta sustancia y sus isómeros que las habituales. Ante tal situación la FDA prohibió a partir de abril de 2004 la venta de suplementos alimentarios que contuvieran efedra.

La efedrina forma parte de una gran familia de plantas estimulantes que crecen en tierras arenosas de clima cálido. De ellas se obtiene la efedrina.

La efedrina es un polvo cristalino blanco parecido a la cocaína pero de composición similar a las anfetaminas. Como proviene de una hierba, tiene fama de producto naturista. Además, se ha promovido como la sustancia natural perfecta para bajar de peso porque acelera el metabolismo, aumenta la energía física y quita el hambre.

Hoy en día, la efedrina es una droga contenida en algunos medicamentos broncodilatadores y vasoconstrictores, pero su uso libre está prohibido en muchos países.

### **II.1.3 QUÍMICA**

La molécula de la efedrina fue originalmente el precursor químico para la síntesis de la anfetamina. Se trata de un compuesto que contiene dos carbonos quirales, por lo que presenta cuatro isómeros espaciales posibles. La efedrina presente como alcaloide en las especies vegetales es normalmente una mezcla racémicaequimolar de los cuatro

---

<sup>2</sup>Farmacología de Godman and Gilman 12ª edición Cap. 10 pag. 251

estereoisómeros.<sup>4</sup> Sin embargo, cuando se utiliza en forma sintética en la medicina contemporánea, el término *efedrina* alude a los isómeros 1R,2S que ópticamente es levógiro(-) y al isómero 1S,2R que ópticamente es dextrógiro(+). Los otros dos isómeros espaciales de la molécula suelen recibir el nombre de pseudoefedrina, y también poseen los dos tipos de isomería óptica: hay una pseudoefedrinallevógira(-) que es la conformación 1R,2R y otra pseudoefedrina dextrógira(+) con la configuración 1S,2S. La efedrina muestra mayor afinidad, respecto de la pseudoefedrina, hacia los receptores de adrenalina y noradrenalina a nivel del sistema nervioso central. Por lo que las dos posibles efedrinas tienen acción psicoestimulante, mientras que en las dos posibles pseudoefedrinas estos efectos son clínicamente poco significativos.

#### **II.1.4USO FARMACOLOGICO**

La efedrina se absorbe en forma rápida luego de su administración oral, intramuscular o subcutánea. Se metaboliza en el hígado y se elimina por vía renal. En su forma parenteral está indicada para contrarrestar los efectos hipotensores de la anestesia raquídea o de otros tipos de anestesia por conducción no tópica y la hipotensión aguda. Por vía oral, para rinitis vasomotora, sinusitis aguda, fiebre del heno, congestión sinusal. Como estimulante del SNC, en el tratamiento de la narcolepsia y estados depresivos. Finalmente, como coadyuvante en la terapéutica de la urticaria.

La dosis mínima activa en adultos ronda los 15 mg (oral). El rango usual de dosis terapéutica es de 25 a 50 mg. La misma puede repetirse a intervalos de tres a cuatro horas de ser necesario. La dosis diaria total no debería superar los 150 mg. por día.

Sistema cardiovascular: el gasto y la frecuencia cardiaca están aumentados y las dosis repetidas frecuentes o las dosis simples, pero elevadas, pueden provocar depresión del corazón. La vasoconstricción esta contrarrestada por la vasodilatación, y la resistencia periférica global sufre pocos cambios; la presión sanguínea diastólica esta aumentada pero menos que la sistólica. La irritabilidad cardiaca también esta aumentada. Los vasos de las membranas mucosas se contraen tras la aplicación local, pero esta acción no es tan notable tras la administración sistémica.<sup>3</sup> El flujo sanguíneo cerebral y renal esta reducido. Se ha afirmado

---

<sup>3</sup> Fármacos en anestesia 5ta edición M.D Vickers Cap. 12 pag. 408

que los vasos coronarios están dilatados, pero el flujo sanguíneo aumentado que los atraviesa puede deberse al gasto cardiaco aumentado.

Sistema respiratorio: existe dilatación del árbol bronquial debido a la inhibición de los músculos de los bronquios y bronquiolos. La respiración esta estimulada, especialmente cuando existe depresión inducida por fármacos.

Hay inhibición de la musculatura lisa y aumento del tono de los esfínteres del tubo digestivo y de la vejiga. El fármaco puede causar retención de orina, especialmente cuando hay una próstata con aumento de tamaño.

Destino en el organismo: inhibe la aminooxidasa y no se destruye por ella. Se elimina sin alteraciones en la orina, dentro de las 24 horas.

Sistema nervioso central: produce una estimulación considerable de la corteza cerebral y de la medula, aunque no tan notable como la anfetamina, puede provocar insomnio y tiene cierto efecto analéptico sobre la consciencia. La efedrina estimula la medula espinal y aumenta los reflejos espinales.

### **II.1.5 INDICACIONES.**

En la actualidad, la efedrina se usa raramente por sus acciones presoras, pero a veces se utiliza para el tratamiento profiláctico del asma. Muchas preparaciones comerciales contienen efedrina mezclada con otros fármacos broncodilatadores y se venden en cantidades considerables. También se puede utilizar en aplicaciones locales para reducir la congestión de la mucosa nasal durante los resfriados o la fiebre del heno, y previamente al paso del tubo endotraqueal nasal para evitar sangramiento en los rozamientos. Tiene un lugar limitado en unos pocos casos de miastenia gravis.

### **II.1.6 CONTRAINDICACIONES**

- Hipersensibilidad a la efedrina
  - En asociación con simpaticomiméticos indirectos como fenilpropanolamina, pseudoefedrina, metilfenirato y fenilefrina.<sup>3</sup>
  - Pacientes que estén o hayan estado bajo tratamiento con inhibidores de la monoaminoxidasa (IMAOs) durante las últimas dos semanas.
  - Pacientes hipertiroideos o con tirotoxicosis.
-

Pacientes que presentan afecciones cardiovasculares graves (insuficiencia coronaria grave, angina de pecho, problemas del ritmo cardíaco, arteriosclerosis grave, hipertensión arterial).

-Glaucoma de ángulo cerrado.

-Anestesia con agentes halogenados

## **II.1.7 INTERACCIÓN CON OTROS MEDICAMENTOS Y OTRAS FORMAS DE INTERACCIÓN**

### **a) Antidepresivos:**

Los inhibidores de la monoaminoxidasa (IMAOs) inhiben la eliminación de la efedrina, lo que refuerza y prolonga los efectos de esta sustancia, dando lugar a posibles crisis hipertensivas. Por esta razón, no se debe administrar efedrina a aquellos pacientes que hayan estado bajo tratamiento con IMAOs durante las últimas dos semanas

### **b) Anestésicos:**

Los anestésicos con agentes halogenados así como el tratamiento con glucósidos cardíacos incrementan la sensibilidad del miocardio y por ello pueden inducir a arritmias cardíacas si se administran en combinación con la efedrina.

### **c) Simpaticomiméticos:**

La administración simultánea de otros simpaticomiméticos produce un efecto aditivo y aumenta la toxicidad.

### **d) Parasimpaticolíticos:**

La atropina bloquea la bradicardia refleja y por tanto incrementa el efecto presor de la efedrina.

### **e) Antihipertensivos:**

La metildopa, la reserpina, los diuréticos y los bloqueantes alfa-adrenérgicos reducen el efecto simpaticomimético de la efedrina.<sup>3</sup>

Los betabloqueantes contrarrestan tanto el efecto hipertensivo como el broncodilatador de la efedrina.

La alcalinización de la orina prolonga el efecto de la efedrina

---

## II.1.8 PROPIEDADES FARMACOCINÉTICAS

### a) Absorción

Los efectos de la efedrina aparecen a los pocos minutos después de la administración intravenosa.

Los efectos presores y cardíacos persisten durante aproximadamente una hora después de la administración intravenosa e intramuscular de, respectivamente, 10 a 25 mg y 25 a 50 mg de efedrina.

### b) Distribución

Las concentraciones plasmáticas terapéuticas son del orden de 20 a 80 ng/ml o más. La efedrina atraviesa la barrera placentaria y pasa a la leche materna.

### c) Metabolismo

Pequeñas cantidades de efedrina sufren una degradación metabólica lenta en el hígado por desaminación oxidativa, dimetilación, hidroxilación aromática y conjugación. Los metabolitos identificados son la *p*-hidroxiefedrina, la *p*-hidroxinorefedrina, la norefedrina y sus conjugados.

### d) Eliminación

La efedrina y sus metabolitos se excretan por vía renal. La mayor parte se elimina en forma intacta y la velocidad de excreción de la efedrina y sus metabolitos dependen del pH urinario.

En un estudio, del 87 al 99% de una dosis única de 25 mg de hidrocloreuro de efedrina administrados por vía intravenosa se eliminaron bajo forma de efedrina intacta. Se eliminó una fracción del 3 al 7% a un pH de 5 en 24 horas bajo forma de norefedrina por vía renal. A un pH de 8, del 11 al 24% y del 22 al 35% son excretados tras la administración oral bajo forma de norefedrina y efedrina respectivamente.

La semivida plasmática, dependiente del pH urinario, está comprendida entre 3 (pH 5) y 6 (pH 6,3). La eliminación aumenta si el pH urinario es ácido.

El aclaramiento renal es de 230 a 660 ml/min.<sup>3</sup>

## II.1.9 ADMINISTRACIÓN Y DOSIS.

El clorhidrato de efedrina es activo por la boca y también se puede dar por vía intramuscular; la duración de su efecto puede ser hasta una hora o más.

---

El tratamiento del asma es generalmente por vía oral en dosis de 30 – 60 mg, repetidas si son necesarias. Frente a dosis repetidas puede aparecer tolerancia.

Para el alivio de la congestión nasal y la producción de vasoconstricción para ayudar al paso de un tubo endotraqueal nasal, se puede usar una solución al 1% en agua o parafina líquida.

Se puede administrar efedrina por infusión continua en solución cristaloide hartmann posterior a la infiltración de bupivacainahiperbárica al 0.5% a pacientes previamente hidratados con mil mililitros de solución cristaloide hartmann, a una dosis de 0.2 mg por kilogramo de peso a pasar en la primera hora de cirugía.

#### **II.1.10 REACCIONES ADVERSAS**

Reacciones adversas que requieren atención médica, de manifestarse: cianosis, dolor en el pecho, convulsiones, fiebre, taquicardia, cefaleas, alucinaciones, hipertensión, náuseas o vómitos, ansiedad, nerviosismo, dilatación de pupilas (midriasis) o visión borrosa no habituales, debilidad severa o temblores.

También existen contraindicaciones absolutas para personas con: infarto agudo del miocardio, angina de pecho, arritmia cardíaca, enfermedades cardíacas, cardiomiopatía, enfermedad arterial coronaria, falla cardíaca, hipertensión, hipertiroidismo, terapia con IMAO, infarto de miocardio, cirugías, taquicardia y tirotoxicosis.<sup>3</sup>

Generalmente se evita tomar la medicación antes de acostarse, para disminuir la posibilidad de insomnio. Si se administra durante el alumbramiento puede producir aceleración de la frecuencia cardíaca fetal. La alcalinización de la orina producida por antiácidos, los citratos o el bicarbonato sódico disminuyen la excreción urinaria de efedrina, por lo que induce un aumento en sus niveles de concentración plasmática. Los estimulantes del SNC pueden originar estimulación aditiva.

#### **II.1.11 PRECAUCIONES.**

La efedrina produce varios efectos colaterales cardiovasculares que hacen su uso contraindicado en enfermedades del miocardio o coronarias. Debe utilizarse con cuidado aun en los casos de hipertensión moderada. Como puede provocar insomnio, no se debe de dar demasiado tarde.<sup>3</sup>

---

La sobredosificación provoca ansiedad, aprensión, inquietud, taquicardia, palpitaciones e hipertensión. Para el tratamiento se debe producir sedación con barbitúricos en dosis suficientes para controlar los síntomas.

## **II.2 ANESTESIA SUBDURAL**

### **II.2.1 ANATOMIA**

#### **a) Columna vertebral**

La medula espinal y sus raíces nerviosas se encuentran en el conducto vertebral, la cual les brinda soporte estructural y protección. La columna vertebral consta de: 7 vértebras cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas. Las vértebras comparten características similares: Un cuerpo vertebral, dos pedículos y dos laminas, salvo excepciones notables.<sup>4</sup> (Ver anexo 4)

El canal vertebral tiene como límite anterior los cuerpos vertebrales, a los lados están los pedículos y por atrás la lámina. Cada uno tiene una apófisis espinosa que surge de la lámina y dos apófisis transversas que surgen a los lados al unir una alamina y el pedículo (Ver anexo 5). Estas apófisis sirven para la unión de ligamentos y músculos. Cada vertebra tiene cuatro superficies articulares: dos proyectadas hacia abajo y dos proyectadas hacia arriba. Las superficies articulares sirven como articulaciones sinoviales entre las vértebras. Es común que a la articulación que se forma entre las superficies articulares de las vértebras adyacentes se le llame articulación facetaria. Los cuerpos vertebrales adyacentes están unidos por discos intervertebrales fibrocartilaginosos.

Los pedículos tienen escotaduras grandes en su superficie inferior y otras más pequeñas en la superior. Las escotaduras de las vértebras adyacentes forman el agujero intervertebral a través del cual sale la raíz nerviosa de la medula espinal.

La primera vértebra cervical, se denomina atlas, no tiene cuerpo y sus articulaciones son únicas con la base del cráneo y la segunda vertebra, esta se llama axis y posee superficies articulares atípicas concordantes. Las 12 vertebras torácicas se articulan con la costilla correspondiente. Es normal que las vértebras sacras se encuentren fundidas en un hueso grande llamado sacro, pero cada una conserva pequeños agujeros intervertebrales anteriores y posteriores.

---

<sup>4</sup> texto de anestesiología teorica practica 2da Edicion J. Antonio Aldrete Cap. 7 pag. 755.

Más aún la lámina S5 y toda o parte de la S4 no se encuentran unidas en situaciones normales para dejar una abertura caudal en el conducto vertebral, llamado agujero sacro. Las vértebras coccígeas son pequeñas estructuras rudimentarias que también se encuentran unidas.

Lo normal es que la columna vertebral forme una doble C, de convexidad anterior en las regiones cervical y lumbar (Ver anexo 4). Los ligamentos brindan soporte estructural y junto con los músculos de sostén conservan la forma característica. Por el lado ventral, los cuerpos vertebrales así como los discos intervertebrales están conectados y apoyados por los ligamentos longitudinales anterior y posterior. Por la cara dorsal, los ligamentos amarillos, interespinoso y supraespinoso proporcionan mayor estabilidad.

### **II.2.2 MEDULA ESPINAL**

El conducto vertebral contiene a la medula espinal con sus cubiertas (meninges), tejido graso y un plexo venoso. Las meninges están compuestas de tres capas; la piamadre la aracnoides y la duramadre, todas son continuación de su contraparte craneal.<sup>4</sup> La piamadre se adhiere a la medula espinal, la aracnoides está adherida a la duramadre que es más densa y gruesa (ver anexo 6). El líquido cefalorraquídeo (LCR) corre entre la piamadre y la aracnoides en el espacio subaracnoideo. Por lo general el espacio subdural es un espacio potencial, mal delimitado que existe entre la duramadre y la aracnoides.

La medula espinal se extiende desde el agujero magno hasta el nivel de la L1 en los adultos. En los niños la medula espinal termina en L3 y se mueve hacia arriba conforme crecen. Las raíces nerviosas anterior y posterior de cada nivel medular se unen entre sí y salen por los agujeros intervertebrales para formar los nervios espinales de C1 a S5. A nivel cervical, el nervio sale por arriba de su vertebra respectiva pero a partir de T1, sale por debajo de su vertebra. Como resultado hay cocho raíces nerviosas cervicales. Más aún en los niveles cervicales y torácicos superiores, las raíces emergen de la medula espinal y salen por los agujeros vertebrales casi al mismo nivel. Pero como la medula espinal termina a nivel de la L1, las raíces nerviosas inferiores deben viajar una mayor distancia (dentro de los espacios subaracnoideos, lumbar y sacro, así como epidural) desde la medula espinal hasta los agujeros intervertebrales. Estos nervios espinales inferiores forman la cauda equina. Por lo tanto, al realizar una punción lumbar subaracnoidea por debajo de la L1 en un adulto (L3 en el niño) se impide que la guja

---

lesione la medula; es muy improbable la lesión de la cauda equina, ya que estas raíces nerviosas flotan en el saco dural debajo de L1.

Una vaina de duramadre sigue con las raíces nerviosas durante una pequeña distancia, incluso después de haber salido del conducto vertebral. Por lo tanto el bloqueo nervioso cerca del agujero intervertebral lleva el riesgo de efectuar una inyección subdural o subaranoidea. El saco dural, los espacios subaranoideos y subdural suelen extenderse hasta S2 en los adultos y a menudo hasta S3 en los niños. De aquí que la anestesia caudal en los niños tenga un mayor riesgo de producir una inyección subaranoidea. Una extensión de la piamadre, Filium terminal, penetra la duramadre y se adhiere al extremo terminal de la medula espinal (cono medular) y al periostio del coxis.<sup>4</sup>

La irrigación de la medula espinal y raíces nerviosas procede de la arteria espinal anterior única y del par de arterias espinales posteriores. La arteria espinal anterior se forma de la arteria vertebral en la base del cráneo y desciende a lo largo de la superficie anterior de la medula. La arteria espinal anterior irriga los dos tercios anteriores de la medula mientras que las dos arterias espinales vertebrales irrigan el tercio anterior. Las arterias espinales posteriores proceden de las arterias cerebelosas posteriores y descienden a lo largo de la medula medial a las raíces nerviosas dorsales. Las arterias espinales anterior y posterior reciben flujo sanguíneo adicional de las arterias intercostales del tórax así como de las arterias lumbares del abdomen (Ver anexo 7).

### **II.2.3 LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO (LCR)**

Es un líquido claro e incoloro que baña las superficies externas del encéfalo y la medula espinal, actuando como amortiguador entre el sistema nervioso central y los huesos circundantes.

Se encuentra mayoritariamente en los ventrículos del encéfalo y en el espacio subaracnoideo, que rodea el encéfalo y la medula espinal (Ver anexo 8).

El LCR se forma en mayor parte en los plexos coroideos de los ventrículos. Se calcula alrededor del 60% del LCR se forma en los ventrículos laterales, tercero y cuarto, y 40% se forma en el espacio subaracnoideo.

#### **a) Circulación:**

1. Secreción desde los plexos coroideos en los ventrículos donde se produce.
-

2. Al tercer ventrículo través del foramen magno
3. Al cuarto ventrículo través del acueducto cerebral o acueducto de Silvio.
4. Atraves del agujero de Magendie y los forámenes de Lushka para entrar al espacio subaracnoideo
5. Atraves de las cisternas en sentido rostral
6. Hacia abajo en el sentido caudal en el espacio subaracnoideo alrededor de la medula espinal<sup>4</sup>

#### **b) Volúmenes**

1. En los seres humanos el LCR se forma a una tasa de 0.35-0.5ml/min (cerca de 500ml/día)
2. Su volumen promedio en el adulto esta entre 130-150ml, con 20% distribuido en los ventrículos y 80% en el espacio subaracnoideo
3. Se calcula que la tasa de recambio de LCR es de 4-5 veces por día.

#### **c) Absorción**

Los sitios de reabsorción son principalmente\_

1. Las granulaciones aracnoideas en el seno sagital superior (sitio principal de resorción)
2. Vasos leptomenigeos
3. Vainas perineurales de nervios craneales y raquídeos
4. Epéndimo de los ventrículos

En condiciones normales el LCR se absorbe tan rápido como se forma en los plexos coroideos, lo cual hace que la presión se mantenga constante, esta oscila entre 60 y 80 mm H<sub>2</sub>O.

#### **d) Funciones**

1. Actúa como amortiguador y protege de traumatismos al sistema nervioso central.
2. Proporciona estabilidad mecánica y sostén al encéfalo
3. Sirve como reservorio y ayuda en la regulación del contenido del cráneo
4. Nitro al sistema nervioso central
5. Sirve como vía para las secreciones pineales alcancen la hipófisis.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> texto de anestesiología teorica practica 2da Edicion J. Antonio Aldrete Cap. 7 pag. 755.

## II.2.4 FISILOGIA

El principal sitio de acción del bloqueo neuroaxial es la raíz nerviosa. El anestésico local se inyecta en el LCR (anestesia espinal) y baña la raíz nerviosa en los espacios subaranoideo. En el caso de anestesia espinal se dice que la concentración en el LCR del anestésico local, tiene efecto mínimo sobre la propia medula subdural. Sin embargo, la inyección directa de un anestésico local en el LCR permite que una cantidad y volumen relativamente pequeños de un anestésico local alcance niveles altos de bloqueo sensitivo y motor. Por el contrario, se logra la misma concentración del anestésico local en las raíces nerviosas solo con volúmenes y cantidades (mucho mayores) del anestésico con la anestesia epidural y caudal. Más aún, el sitio de inyección para la anestesia epidural debe estar cerca de las raíces nerviosas que se vayan a bloquear. El bloqueo de la transmisión nerviosa en las fibras posteriores de la raíz interrumpe la sensibilidad somática y visceral, mientras que el bloqueo de las fibras anteriores de la raíz impide la transmisión eferente motora y autonómica.

## II.2.5 BLOQUEO SOMATICO

Al interrumpir la transmisión de los estímulos dolorosos y eliminar el tono muscular, el bloqueo neuroaxial brinda excelentes condiciones para la operación. El bloqueo sensitivo interrumpe los estímulos dolorosos somáticos y viscerales, en tanto el bloqueo motor produce relajación del musculo esquelético.

Las raíces nerviosas espinales contienen varias combinaciones de estos tipos de fibras. Aunque en general, se dice que las fibras más pequeñas y mielinizadas son más fáciles de bloquear que las más largas y no mielinizadas, el fenómeno del **Bloqueo diferencial** es más complejo sobre todo para anestesia neuroaxial. Por lo general la concentración del anestésico local disminuye al aumentar la distancia desde el nivel de inyección al igual que los gradientes de concentración. El bloqueo diferencial produce bloqueo simpático típico por ello la sensibilidad a la temperatura, este puede ser de dos segmentos más arriba que el bloqueo sensitivo (dolor, tacto ligero), que a su vez es dos segmentos más altos que el bloqueo motor.<sup>4</sup>

## II.2.6 BLOQUEO AUTONOMICO

La interrupción de la transmisión autonómica eferente en las raíces nerviosas espinales produce bloqueo simpático y un poco de bloqueo parasimpático. La inervación simpática de la

---

medula espinal puede describirse como toracolumbar, mientras que la parasimpática como craneosacra. Las fibras del nervio preganglionarsimpático salen de la medula espinal junto con los nervios de los niveles de T1 A l2, pueden seguir trayectos demuchos niveles hacia arriba o hacia abajo, por medio de la cadena simpática antes de hacer sinapsis con las células posganglionares en un ganglio simpático. Por el contrario las fibras preganglionares parasimpáticas salen de la medula espinal con los pares craneales y los nervios sacros. La anestesia neuroaxial no bloque el nervio vago. Por tanto el bloqueo neuroaxial da lugar a grados variables de bloqueo simpático y de respuestas fisiológicas resultado de la disminución del tono simpáticomás la falta de oposición al tono parasimpático.

### **II.2.7 MANIFESTACIONES CARDIOVASCULARES**

Es clásico que el bloqueo neuroaxial produzca; disminución variable de la presión arterial que se acompañan de disminución de la frecuencia cardiaca y de la contractibilidad del corazón. En caso de producirse bloqueo de los nervios que salen de la T5 L1 a consecuencia se tendrá una vasodilatación de los vasos de capacitancia venosa, estancamiento de la sangre y disminución del retorno venoso al corazón, en algunos casos la vasodilatación arterial también disminuye la resistencia vascular sistémica, ya que estos inervan el musculo liso arterial y venoso.

Deben anticiparse los efectos cardiovasculares nocivos y tomar las acciones pertinentes para disminuir al mínimo el grado de hipotensión. Una carga de 10- 20 ml/kg de líquidos intravenosos par aun sujeto sano compensara en parte el estancamiento venoso. La bradicardia excesiva o sintomática se trata con atropina y la hipotensión con vasopresores. Los agonistas alfa adrenérgicos de tipo felinefrina aumentan el tono venoso y producen constricción arteria con lo cual se incrementa el retorno venoso con la resistencia vascular sistémica.<sup>4</sup>La efedrina tiene efectos Beta adrenérgicos directos que hacen que aumente la frecuencia cardiaca y la contractilidad. Si la hipotensión o la bradicardia son intensas y persisten, pese a estas medidas deberá administrarse epinefrina a la brevedad.

### **II.2.8 MANIFESTACIONES PULMONARES**

Estas suelen ser mínimas con el bloqueo neuroaxial. La disminución de la capacidad vital es pequeña, lo que se debe a la pérdida de la contribución de los músculos abdominales en la

---

<sup>4</sup> texto de anestesiología teorica practica 2da Edicion J. Antonio Aldrete Cap. 7 pag. 755.

espiración forzada. No se presenta bloqueo del nervio frénico (C3-C5) incluso con la anestesia espinal total, debido a que la apnea a menudo se resuelve con medidas de reanimación hemodinámica de lo cual indica que la hipoperfusión de tallo cerebral. Se dice que la concentración de anestésico local, incluso con un nivel sensitivo cervical, está por debajo de lo requerido para bloquear las fibras largas A del nervio frénico. Los pacientes con neuropatía crónica grave se apoyan en los músculos accesorios de la respiración (intercostales y abdominales); para la inspiración o exhalación activas. Estos músculos se alteran por debajo del nivel de bloqueo. De esta manera, la tos eficaz y la eliminación de las secreciones requieren de estos músculos para la espiración. En este caso el bloqueo neuroaxial debe usarse con cuidado en pacientes con reserva respiratoria limitada.

### **II.2.9 MANIFESTACIONES GASTROINTESTINALES**

La inervación simpática procede del nivel T5 a L1. Sirve para disminuir la peristalsis, mantener el tono del esfínter y actúa en contraposición al tono vagal. Sea comprobado que la analgesia epidural posoperatoria acelera el retorno de la función gastrointestinal.

El flujo sanguíneo hepático disminuye al reducir la presión arterial media por cualquier técnica anestésica. Para la cirugía intraabdominal, disminuir la perfusión hepática se relaciona más con la manipulación quirúrgica que con la técnica anestésica.

### **II.2.10 MANIFESTACIONES URINARIAS**

En el bloqueo neuroaxial hay poco efecto clínico sobre la función renal. La anestesia neuroaxial en los niveles lumbar y sacro bloquea el control simpático así como parasimpático de la función del vejiga. La pérdida del control autonómico vesical provoca la retención urinaria hasta que cede el bloqueo.<sup>4</sup>

### **II.2.11 MANIFESTACIONES METABOLICAS Y ENDOCRINAS**

El trauma quirúrgico produce una respuesta neuroendocrina a partir de una respuesta inflamatoria localizada así como la activación de las fibras nerviosas aferentes somáticas y viscerales. Esta respuesta comprende aumento de la hormona adrenocorticotrópica, de cortisol, epinefrina, norepinefrina y vasopresina, así como la activación del sistema de renina angiotensina aldosterona. Las manifestaciones clínicas son hipertensión transoperatoria y posoperatoria, taquicardia, hiperventilación, hiperglucemia, catabolismo proteico, supresión de las respuestas inmunitarias y alteración de la función renal. El bloqueo neuroaxial suprime en

---

parte (durante cirugía mayor invasora) o con el bloqueo total (durante cirugía de miembros inferiores) esta respuesta al estrés. El bloqueo en T1 inhibe las vías suprarrenales e impide la hiperglucemia. Al reducir la liberación de catecolaminas, el bloqueo neuroaxial, disminuye las arritmias perioperatorias y talvez la isquemia miocárdica.

## **II.2.12 CONSIDERACIONES CLINICAS COMUNES A LA ANESTESIA SUBDURAL**

### **a) Indicaciones**

El bloqueo neuroaxial puede usarse solo o combinado con anestesia general, para casi cualquier procedimiento por debajo del cuello. Como primer procedimiento anestésico, el bloqueo neuroaxial ha demostrado ser muy útil para cirugía abdominal baja, inguinal, urogenital, rectal y de extremidades inferiores. También puede hacerse cirugía de columna lumbar con anestesia espinal. Los procedimientos abdominales altos (colecistectomía) pueden efectuarse con anestesia espinal o epidural, pero es difícil conseguir un nivel sensitivo adecuado para el bienestar del paciente para evitar las complicaciones de un bloqueo alto. Se utiliza anestesia espinal para cirugía de neonatos. El paciente debe estar debidamente informado y del tipo de procedimiento que se le realizara. Recordar que en este tipo de bloqueos la función motora será nula.

### **b) Contraindicaciones**

Las principales contraindicaciones de la anestesia neuroaxial son la negativa del paciente, las diátesis hemorrágicas, hipovolemia grave, aumento de la presión intracraneana, infección en el sitio de inyección y valvulopatíaestenótica grave, estenosis de la válvula aortica o estenosis subaortica hipertrófica así como la estenosis mitral limitan el incremento compensador del gasto cardiaco en respuesta a la hipotensión. La simpatectomía por anestesia regional origina hipotensión grave resistente cuando existen estas lesiones de corazón.

Existen otras contraindicaciones estas pueden ser:

- **Absolutas:** Infección en el sitio de inyección, rechazo del paciente, cuagulopatía u otras diátesis hemorrágicas, hipovolemia grave, aumento de presión intracraneal, estenosis aortica grave, Estenosis mitral grave
- **Relativas:** Septicemia, Paciente no cooperador, Alteraciones neurológicas preexistentes, Lesiones desmielinizantes, Valvulopatíaestenotica, Deformidad grave de la columna.

- **Tema de controversia:** Cirugía previa en el sitio de inyección, Incapacidad para comunicarse con el paciente, Cirugía complicada, Operación prolongada, Pérdida importante de sangre, Maniobras que afecten la respiración.

La exploración en la espalda revelara información importante, como la presencia de cicatrices quirúrgicas, escoliosis, lesiones de la piel y si se palpan o no las apófisis espinosas.

Cuando hay septicemia o bacteriemia, la anestesia neuaxial predispone a los pacientes para la diseminación hematológica de los agentes infecciosos hacia el espacio epidural o subaracnoideo.

Los pacientes con déficit neurológico o enfermedades demielinizantes preexistentes informan empeoramiento de los síntomas después del bloqueo. Es importante distinguir los efectos o complicaciones del bloqueo de una alteración preexistente o de una exacerbación no relacionada de un padecimiento ya existente.<sup>4</sup>

### **II.2.13 ANATOMIA DE SUPERFICIE**

En general, las apófisis espinosas son palpables y ayudan a definir la línea media del dorso. Las apófisis espinosas de la columna cervical y lumbar son casi horizontales, en tanto que las de la columna torácica se inclinan en dirección caudal por lo que se sobreponen de manera significativa. Por lo tanto al efectuar el bloqueo epidural, lumbar o cervical, la aguja se dirige casi horizontal, con un ligero ángulo cefálico, mientras que para el bloqueo torácico, la aguja debe dirigirse con un ángulo mucho más cefálico para entrar al espacio epidural torácico. En la región cervical la primera apófisis palpable es la C2, pero la más notoria es la C7. Una línea que una ambas crestas ilíacas atraviesa el cuerpo de L4 o el espacio entre L4-L5. Una línea paralela que conecte las dos espinas ilíacas posterosuperiores atraviesa el agujero posterior de la S2. (Ver anexo9)

### **II.2.14 COLOCACION DEL PACIENTE**

#### **a) Sentado**

A menudo es más fácil palpar la línea media anatómica cuando el paciente está sentado que cuando está en decúbito lateral, en especial en los individuos muy obesos. El paciente se sienta en el borde de la mesa quirúrgica con sus pies en el piso o de preferencia en un banquillo. Se le pide que se incline hacia delante con sus codos descansando en sus muslos, en la mesa o con los brazos cruzados- El dorso debe estar en flexión máxima. La flexión de la columna

---

permite la abertura máxima de los espacios intervertebrales y estira la piel sobre las estructuras más profundas.

#### **b) Decúbito lateral**

Muchos médicos prefieren el decúbito lateral para los bloqueos centrales. El paciente se encuentra sobre su costado al borde de la mesa y cerca del anestesiólogo.<sup>4</sup> Se flexiona al máximo caderas y rodillas, el tórax y el cuello se flexionan hacia delante, hasta tocar las rodillas. Para procedimientos quirúrgicos unilaterales, suele administrarse una solución anestésica hiperbárica con el paciente en decúbito lateral y el sitio quirúrgico hacia abajo. Por el contrario con la técnica hipobarica el paciente se coloca en decúbito lateral y el sitio quirúrgico queda en posición hacia arriba.

#### **c) Decúbito ventral**

Esta posición se usa con anestesia espinal para procedimientos anorectales. El paciente se coloca en posición de navaja y se efectúa la punción lumbar. La ventaja es que el paciente no necesita moverse o voltearlo, y con una solución anestésica hipobarica, la movilización hacia arriba la anestesia sacra necesaria. La única desventaja es la dificultad para verificar que la punción lumbar haya sido correcta, ya que el LCR no gotea de la aguja, cuando esta entra al espacio subaranoideo. Si no que tiene que ser aspirado.

### **II.2.15 VALORACIÓN DE NIVEL DE BLOQUEO**

El nivel sensitivo que se obtiene con un bloqueo se valora con piquetes, en tanto el nivel de la simpatectomía se valora al medir la temperatura de la piel. Puede usarse la escala de Bromage para valorar el bloque motor: “sin bloqueo”, “bloqueo parcial”, “bloqueo casi completo” y “bloqueo completo”

### **II.2.16 PREPARACIÓN**

La preparación del equipo y los fármacos es esencial para la inyección subaracnoidea. Cuando se elige un fármaco para este propósito, la duración del bloqueo debe de ajustarse no solo a la duración de la intervención quirúrgica, sino también a determinadas características del paciente. Por ejemplo, puede ser más rápido utilizar una solución hipobarica en un paciente colocado en posición decúbito prono que tener que darle vuelta después de dejar pasar el tiempo suficiente para que una solución hiperbárica haga efecto. Estas son solo algunas de las

---

muchas posibilidades clínicas que exigen estar familiarizado con las combinaciones de fármacos disponibles para la anestesia subaracnoidea.<sup>4</sup>

Al elegir el equipo para la anestesia espinal hay que optar por utilizar material reutilizable o desechable. La mayoría los anestésistas están obligados a utilizar juegos de punción espinal desechables, lo que puede parecer una limitación. De hecho, la mayoría de los fabricantes están intentando personalizar el diseño de los equipos para adaptarse a las preferencias de cada anestésista.

A pesar del énfasis que se ha puesto en los equipos desechables, no existe ninguna indicación de que éstos modifiquen la ecuación riesgo-beneficio de la anestesia espinal a favor del enfermo.

Las agujas de punción espinal se dividen en dos grandes grupos: las que cortan la duramadre y las que están diseñadas para separar las fibras durales. Entre las primeras que se encuentran la aguja espinal desechables <<tradicional>>, o aguja de QuinckeBabcock

#### **II.2.17 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DE LA ZONA DE PUNCIÓN**

En este momento de abrirse la bandeja previamente preparada ya sea comercialmente o por el hospital correspondiente y comprobar su esterilidad por el indicador de esterilidad que presentan en la parte superior de cada equipo.

Todas las maniobras posteriores deben practicarse bajo cuidadosas medidas de asepsia. La espalda del paciente debe de prepararse con una solución antiséptica y cubrirla con paños estériles. Tras ello, deben de prepararse las soluciones anestésicas con las medidas oportunas para evitar contaminación de fármacos y equipos durante su preparación.

Una línea imaginaria que pasara por los bordes de las crestas ilíacas atravesaría la apófisis espinosa de L4 –L5. El anestesiólogo debe situarse enfrente del paciente con la bandeja de bloqueo a su derecha (si es diestro). Puede estar sentado o de pie, según su preferencia. Tras cualquier inyección, debe examinarse la aguja para comprobar su correcto estado y la ausencia de zonas despuntadas o material extraño en la punta. Es importante no tocar con las manos el embolo de la jeringa que tiene la solución anestésica ni el cono de la aguja para evitar la introducción de material extraño en el espacio subaracnoideo.<sup>4</sup>

---

## ➤ EQUIPO

Las preferencias individuales de cada anesthesiólogo dependerá la utilización de la bandeja de anestesia raquídea preparadas de manera adecuada por el hospital correspondiente. Estas deberán ser manipuladas por el personal preparado y concienciado, con especial consideración a la profilaxis de la contaminación química y bacteriana.

Debe considerarse la realización de esta técnica como un procedimiento aséptico; el anesthesiólogo debe efectuarse lavado quirúrgico de manos, colocación de guantes estériles, preparando el campo con gasas estériles y soluciones antisépticas.

## ➤ AGUJAS PARA ANESTESIA SUBDURAL

### a) Aguja espinales

Es indispensable que la aguja para anestesia raquídea posea un estilete interno, extraíble y con muesca cerradura. Ello previene el desplazamiento de células epiteliales y la posible, aunque infrecuente, aparición de tumores epidermoides de la medula espinal por la introducción de trozos epidérmicos en el espacio subaracnoideo. A lo largo de los años se han ido desarrollando diferentes tipos de agujas y diámetros y tipos de puntas. En general lo que se pretende evitar la incidencia de posibles cefaleas postpunción, es aconsejable utilizar agujas de pequeño calibre o con bisel (Greene o Whitacre)

Las agujas espinales llevan estiletos y en general tiene un calibre de 22-29 French

Como mencionamos anteriormente cuanto menor es el calibre de la aguja, menor es también el riesgo de cefalea secundaria a la punción lumbar. Únicamente la aguja de 22 G se puede introducir de una forma fiable sin la ayuda del estilete. Las agujas más finas se doblan con facilidad y la mayor parte de la penetración de los ligamentos se lleva a cabo con un dispositivo robusto y corto a través del cual se puede introducir la aguja espinal antes de la penetración final en el espacio subaracnoideo.<sup>4</sup>

La aguja de 25 G se introduce fácilmente a través de una aguja hipodérmica desechable corta (4 cm), la de 21 G la forma de la punta de la aguja también influye en el tamaño y en la morfología del orificio practicado en la duramadre. La aguja clásica de Quincke produce un orificio parecido a una <<pestaña de hojalata>>, ya que sus dos bordes cortantes practican una incisión en V. las agujas con punta de lápiz como las de Whitacre y Spottle no poseen

---

bordes cortantes, sino que perforan la duramadre; la punta ensancha el orificio en lugar de cortarlo. Cuando se utiliza una aguja del mismo calibre, este tipo de puntas producen menos cefalea que la aguja de Quincke; sin embargo, el calibre más pequeño de las agujas de Sprotte es de 24 G y el de Whitacre es de 26 G. una aguja intermedia es la de Atraucan (B Braun), que efectúa una pequeña incisión lineal inicial que se ensancha después con el paso de la aguja.

Para elegir correctamente la aguja espinal, el anestesista puede optar entre los modelos que producen el menor daño de la duramadre y aquellos que son más fáciles de utilizar y se asocian a un índice bajo de fracasos.

### ➤ **ESTUCHE DE PUNCIÓN LUMBAR**

#### **a) El estuche de punción lumbar debe contener además:**

1. Paños y compresas estériles
2. Bandeja para la loción aséptica
3. Jeringas de 2 ml y de 5 ml
4. Aguja para el anestésico local de ampolla
5. Ampolla del anestésico local.

### **II.2.18 TECNICA SUBDURAL**

Para realizar la punción deben de adoptarse las diferentes posiciones existentes ya anteriormente mencionadas, como: Decúbito lateral, sentado o decúbito prono así como tomar en cuenta la proyección de la aguja y el área anatómica de punción.

Palpando con los dedos índice y central, se identifica la región interespinoso mediante el reconocimiento del extremo caudal de la apófisis más cefálica, mientras que la línea media identifica moviendo los dedos de lado a lado. Se hace un habón subcutáneo sobre este espacio, y se introduce el trocar en ligamento interespinoso.<sup>4</sup>

Este se sujeta con los dedos que se ha utilizado para palpar, mientras que con la otra mano se coge la aguja espinal como dardo, utilizando el quinto dedo como apoyo sobre la espalda del paciente para evitar que el movimiento de este produzca una introducción más profunda de la deseada.

La aguja, con el bisel paralelo a las fibras durales longitudinales, se introduce suavemente, para notar mejor el paso por los tejidos que se atraviesan y evitar la desviación de las raíces

---

nerviosas, hasta que se nota el cambio de característico de resistencia cuando la aguja pasa a través del ligamento amarillo y duramadre

Luego se retira el fiador, momento en que el LCR debe aparecer por el extremo de la aguja, si no es así, se rota esta de noventa en noventa grados hasta que aparezca el LCR. Si este no aparece en ningún cuadrante, se debe de avanzar la aguja unos cuantos milímetros y volver a comprobar los cuatro cuadrantes. Si el LCR sigue sin aparecer, y la aguja está en una profundidad adecuada para el paciente, se debe extraer la aguja y el trocar y repetir todo el proceso, ya que la razón más frecuente de la falta de reflujo del LCR es que la aguja este afuera de la línea media. Otro error frecuente que impide el acceso al espacio subaracnoideo es utilizar una angulación cefálica excesiva durante la inserción inicial de la aguja.

Cuando se obtiene LCR, el dorso de la mano menos diestra del anestésista sujeta la aguja espinal sobre la espalda del paciente mientras que fija a ella la jeringa con el anestésico.

Se vuelve a aspirar LCR en la jeringa y se inyecta a un ritmo aproximado de 0,2mL/seg. Después de terminar la inyección se vuelve a aspirar 0,2mL/seg de LCR en la jeringa y se reinyectan, tanto para confirmar la localización como para limpiar la aguja del líquido anestésico restante. Luego se coloca el paciente y la mesa del quirófano ubicada en la posición correcta para la intervención quirúrgica y la administración de los fármacos elegidos.<sup>4</sup>

La aproximación a través de la línea media es la técnica de elección, ya que requiere una proyección anatómica en solo dos planos y proporciona un plano relativamente avascular. Cuando se encuentran dificultades para introducir la aguja a través de la línea media se puede optar por utilizar la vía paramedial, que no precisa del mismo grado de cooperación del paciente ni eliminar la lordosis lumbar para que tenga éxito.

La vía paramedial aprovecha que el <<objetivo subaracnoideo>> se hace mayor si la aguja se introduce ligeramente por fuera de la línea media. El error más frecuente al utilizar la técnica paramedial es que se utilice un punto de entrada de la aguja demasiado alejada de la línea media, con lo que la lámina vertebral impide la introducción de la aguja. En la vía paramedial se identifica palpando con los dedos el extremo caudal de la apófisis espinosa cefálica y se hace un habón dérmico cutáneo de 1cm por fuera y 1cm por debajo de este punto. Luego se utiliza una aguja más larga para infiltrar los tejidos más profundos en un plano cefalomedial.

Entonces se introducen el trócar y la aguja con un ángulo de 10 a 15 grados sobre el plano sagital y en dirección cefalomedial.

Igual que sucede en la vía línea media, el error más frecuente es darle a la aguja un angulación cefálica excesiva durante la introducción inicial. En cualquier caso, si la aguja contacta con el hueso se la lleva en una dirección ligeramente más cefálica.

Si se vuelve a tocar el hueso, pero en un nivel más profundo, se sigue aumentando la angulación cefálica, ya que es probable que la aguja este <<acabalgada>> en la lámina. Al igual que en la vía línea media, es posible distinguir la sensación característica al perforar los ligamentos y al duramadre, aunque la angulación de la aguja requiere una introducción más profunda de ésta. Una vez que se obtiene el LCR, se realiza el bloqueo de forma similar como se ha descrito en la vía línea media.<sup>4</sup>

Una variación de la vía paramedial es la vía lumbosacra descrita por Taylor. Esta técnica se realiza en el espacio L5-S1, que es el espacio más grande entre dos láminas de la columna vertebral. Se introduce una aguja espinal de 12,7 cm en dirección cefalomedial a través de un habón cutáneo situado 1 cm hacia abajo de la prominencia más baja de la espina iliaca postero-superior. Si se encuentra hueso en la primera introducción de la aguja, se la retira del sacro hacia el espacio subaracnoideo. Una vez que se obtiene el LCR, los pasos son similares a los ya descritos.

## **II.2.19 COMPLICACIONES QUE SURGEN EN LA ANESTESIA SUBDURAL**

Estas se dividen en:

- a) **Tempranas:** Hipotensión, Hipertensión, Náuseas y vómitos, Dolor de espalda, Retención urinaria.
  - b) **Tardías:** Cefalalgias, Alteraciones de los nervios craneales, Infecciones, Síndrome de la cola de caballo, Mielitis, Parálisis vesical y rectal
  - c) **Orgánicas:**
    - Leves: Disnea psicógena, náuseas y vómitos.
    - Moderadas: Cefalea, dolor de espalda y trastornos de la respiración.
    - Graves: Síndrome de la cola de caballo, Infecciones y punción raquídea traumática.
  - d) **Sistémicas:**
    - Cardiovasculares: Hipotensión, Hipertensión.
-

- Respiratorias: Apnea psicógena, Náuseas y vómitos.
- Sistema nervioso central: Infecciones; Síndrome de la cola de caballo, Cefaleas, Alteraciones de los nervios craneales, Mielitis, Parálisis vesical y rectal.

## II.2.20 FARMACOLOGIA DE ANESTESIA SUBDURAL

### • BUPIVACAÍNA

Es un fármaco adecuado para infiltración y bloqueo nervioso, pero su acción es impredecible en la raquianestesia. Parece ser lenta en su penetración en el nervio. Se produce excelente anestesia sensitiva.<sup>4</sup>

A pesar de que posee el mismo índice anestésico (proporción entre potencia y toxicidad) que la Carbocaína, la duración de la anestesia sensitiva que produce es excelente y más duradera lo cual sea tal vez su característica más sobre saliente.

La relajación muscular con la bupivacaína de 0.5 por 100 no tiene resultados profundos, pero se produce un buen bloqueo de neurona motora, con una concentración a 0.75 por 100.

**Nombre genérico:** Clorhidrato de Bupivacaína, **Nombre comercial:** Marcaína **Tipo:** Amida, **Pka:** 8.1, **PH:** 6.0, **Peso molecular:** 325 g/mol, **Presentación:** Ampolla de 10ml al 0,25% (2,5mg/ml), Ampolla de 10 ml al 0,25% C/A (con Adrenalina), Ampolla de 10ml al 0,5% (5mg/ml), Ampolla de 10ml al 0,5% C/A (con Adrenalina), Ampolla de 10ml al 0,75% (7,5mg/ml), Ampolla de 2 y 4ml al 0,5% Hiperbárica (5mg/ml), **Dosis:** 0.15-0.20mg/kg, Dosis máxima 2mg/kg, Dosis máxima más adrenalina 2.5mg/kg, Dosis toxica con adrenalina 4 mg/kg, Sin adrenalina 3 mg/kg, **Potencia:** 4 veces la de la Lidocaína, Mepivacaína y 16 veces más que la Procaína, **Toxicidad:** 4 veces comparada con Lidocaína y 8 veces comparada con Procaína, **Metabolismo:** se degrada en el hígado mediante la acción de amida, **Excreción:** Por vía renal, 16 sin metabolizar, **Propiedades vasodilatadoras:** Superiores a la Lidocaína y bastante menos que la Procaína, **Comienzo del efecto analgésico:** de 2 a 6 min.

La bupivacaína está preparada con una sal soluble en agua, con un pH de 6.0 para mejorar la estabilidad química. Es una base débil (PKa-8.1)

**Indicaciones:** Anestésico local (para infiltración), Anestésico regional central por bloqueo caudal, epidural o de algunos nervios periféricos (anestesia espinal, maxilar, mandibular y

---

oftálmica, etc.), En Obstetricia paliativo del dolor causado por cáncer, Prevención del dolor posoperatorio, Bloqueo Simpático

**a) Mecanismo de acción**

Anestésico local; bloquea la propagación del impulso nervioso impidiendo la entrada de iones  $\text{Na}^+$  a través de la membrana nerviosa. Cuatro veces más potente que la Lidocaína.<sup>4</sup>

**b) Efectos en los sistemas:**

Reacciones alérgicas: Las reacciones alérgicas a la Bupivacaína y a otros anestésicos locales es extremadamente rara (<1%). En la mayoría de los casos las complicaciones se debe a reacciones o toxicidad sistémica a los preservantes de las preparaciones comerciales para anestésico.

• **Sistema Nervioso Central.**

La severidad de las manifestaciones toxicas del SNC a la Bupivacaína corresponde al aumento de las concentraciones en plasma de la droga. Las altas concentraciones en plasma se presentan como entumecimiento, insensibilidad y hormigueo. El aumento de las concentraciones en plasma (1.5 mg/ml) producen desazón, vértigo, hipotensión, apnea e incluso la muerte.

• **Toxicidad Cardíaca selectiva:**

El aumento de la concentraciones plasmáticas de Bupivacaína puede producir hipotensión, disritmias cardíacas, bloque A-V (auriculo-ventricular) cardíaco, por disminución de la fascia rápida de despolarización de las fibras de Purkinje por el bloqueo selectivo de los canales de  $\text{Na}^+$ .

También se ha observado que en el embarazo se puede aumentar la sensibilidad a los efectos cardiotóxicos de la Bupivacaína, por lo tanto el límite de la concentración de la Bupivacaína en uso obstétrico debe estar limitado por debajo de 0.5%.

**c) Contraindicaciones:**

Hipersensibilidad de anestésicos locales del grupo amida.

Antecedentes de hipotensión maligna. Anestesia para cervical en trabajo de parto (pueden producir bradicardia y muerte fetal).<sup>4</sup>

---

## **II.3 HIPOTESION**

Hipotensión ocurre cuando la presión arterial durante y después de cada latido cardiaco es mucho más baja de lo usual lo cual significa que el corazón, cerebro y otras partes del cuerpo no reciben suficiente sangra, como resultado de esto se puede presentar vértigo y mareos.

Condición anormal en la que la presión sanguínea de una persona es mucho más baja de lo normal.

### **II.3.1 MECANISMO DE HIPOTENSIÓN**

Los efectos de los bloqueos neuroaxiales sobre la presión arterial son similares en algunos aspectos a la utilización combinada de bloqueantes  $\alpha_1$  y  $\beta$ -adrenérgicos sobre el gasto cardíaco: volumen sistólico y frecuencia cardíaca reducidos debido al bloqueo de fibras simpáticas periféricas (T1-L2) y cardíacas (T1-T4), así como de la secreción de la médula suprarrenal. Se cree que la disminución de la presión arterial es más gradual y de menor magnitud con anestesia epidural que con anestesia subaracnoidea a alturas similares. Sin embargo, cuando se comparó la anestesia subaracnoidea con tetracaína (10 mg) frente a anestesia epidural con lidocaína (20-25 ml de una solución al 1,5%), hubo una mayor disminución de la presión arterial (aproximadamente un 10%) con la técnica epidural que con la anestesia subaracnoidea. Lo más importante es que el grado al que la presión arterial disminuye con cualquiera de las técnicas depende de múltiples factores, incluida la edad del paciente y el estado del volumen intravascular.

La simpatectomía en general disminuye el volumen sistólico. La vasodilatación venosa y arterial reduce la precarga (retorno venoso) y la poscarga (resistencia vascular sistémica), respectivamente. Debido a la gran cantidad de sangre que se encuentra en el sistema venoso (aproximadamente el 75% del volumen sanguíneo total), predomina el efecto de la dilatación venosa, debido a la limitada cantidad de músculo liso en las vénulas; en contraste, el músculo liso vascular en el lado arterial de la circulación conserva un grado considerable de tono autónomo.<sup>7</sup> El gasto cardíaco se cree que se mantiene o disminuye ligeramente durante el inicio de la anestesia intradural.

Pero se ha observado una respuesta bifásica, caracterizada por una elevación precoz transitoria seguida por una disminución final del gasto cardíaco. Esta elevación inicial se debe a una mayor magnitud de disminución de la resistencia vascular sistémica que del retorno venoso,

---

<sup>7</sup>Miller Anestesia 8va Edición, Cap 56, Pag. 1689-

especialmente en pacientes de edad avanzada con hipertensión previa y elevada línea basal de resistencia vascular sistémica.

Los cambios de vasodilatación después del bloqueo neuroaxial que pueden afectar al gasto cardíaco dependen de la línea basal del tono simpático en cada paciente (es decir, mayor tono simpático en los ancianos equivale a un cambio hemodinámico mayor) y la extensión de la simpatectomía (es decir, la altura del bloqueo). La extensión de la simpatectomía se describe típicamente como prolongación de dos a seis dermatomas por encima de la altura del bloqueo sensitivo con anestesia subaracnoidea y de la misma altura con anestesia epidural. Si se mantiene el gasto cardíaco normal, la resistencia vascular sistémica debería disminuir solo un 15-18% después del bloqueo neuroaxial en pacientes sanos normovolémicos, incluso con una simpatectomía casi total. En pacientes de edad avanzada con cardiopatía, la resistencia vascular sistémica puede disminuir casi el 25% después de la anestesia subaracnoidea, mientras que el gasto cardíaco disminuye solo el 10%.

La determinación de la actividad basal del sistema nervioso autónomo (p. ej., variabilidad de la presión arterial señalada por la reducción de la potencia de la banda de baja frecuencia y de la espectroscopia cercana al infrarrojo) se ha descubierto que predice el riesgo de hipotensión en los ancianos.

La frecuencia cardíaca puede disminuir durante un bloqueo neuroaxial alto como resultado del bloqueo de las fibras cardioaceleradoras que surgen de T1-T4. La frecuencia cardíaca también puede disminuir en presencia de una simpatectomía periférica extensa (T5-L2), con acumulación venosa en la extremidad inferior y en las vísceras abdominales y pélvicas<sup>7</sup>. Aunque la hipotensión desencadenará una respuesta compensadora de los barorreceptores simpáticos (vasoconstricción y aumento de la frecuencia cardíaca) por encima de la zona de bloqueo, la reducción del retorno venoso y del llenado de la aurícula derecha provoca una disminución en la señal de salida desde los receptores de estiramiento cronótrpos intrínsecos situados en la aurícula derecha y en las grandes venas, lo que conduce a un marcado aumento de la actividad parasimpática (tono vagal).

Las dos respuestas opuestas están generalmente controladas con un cambio de la frecuencia cardíaca mínimo (o una ligera reducción). Sin embargo, cuando la anestesia neuroaxial se extiende a la altura de T1, el bloqueo de las fibras cardioaceleradoras, además de una marcada

---

reducción del retorno venoso, puede dar lugar a bradicardia grave e incluso asistolia a causa de la actividad parasimpática sin oposición. Aunque poco frecuente, la probabilidad de un paro cardíaco parece ser mayor en pacientes jóvenes, sanos y conscientes. El reflejo de Bezold-Jarisch puede ser una posible causa de bradicardia extrema y colapso circulatorio después de la anestesia subaracnoidea, especialmente en presencia de hipovolemia, cuando un volumen telesistólico del ventrículo izquierdo reducido puede desencadenar una bradicardia mediada por mecanorreptores.

### II.3.2. TIPOS DE HIPOTENSIÓN

Hay tres tipos principales de hipotensión arterial:

Hipotensión ortostática, incluyendo hipotensión ortostáticaposprandial

Hipotensión mediada neuralmente (NMH por sus siglas en inglés)

Hipotensión severa producida por una pérdida súbita de sangre (shock)

**a) La hipotensión ortostáticaneurogénica** es un trastorno que produce una caída importante de la presión arterial en respuesta al cambio de postura. Este trastorno también puede ser causado por trastornos del sistema nervioso central, neuropatías periféricas y por algunos medicamentos.

La hipotensión ortostática, generalmente pasa de estar acostado a estar parado, y usualmente dura sólo unos pocos segundos o minutos.<sup>7</sup>

Si este tipo de hipotensión ocurre después de comer, se denomina hipotensión ortostáticaposprandial y afecta más comúnmente a los adultos mayores, a aquellos con presión arterial alta y personas con mal de Parkinson.

**b) La hipotensión mediada neuralmente** afecta con más frecuencia a adultos jóvenes y niños y ocurre cuando una persona ha estado de pie por mucho tiempo. Los niños generalmente superan este tipo de hipotensión con el tiempo.

**c) Hipotensión severa:** esta priva el cuerpo de oxígeno, lo cual puede causar daño al corazón cerebro y otros órganos, puede ser potencialmente mortal si no es tratada inmediatamente.

### II.3.3 SÍNTOMAS

Los síntomas se relacionan con hipoxia tisular provocada por la disminución de la presión. Los primeros efectos son de estimulación, con aprensión, intranquilidad, mareo y cefalea.

---

Estos se acompañan a menudo de náuseas y vómitos. Los efectos tardíos incluyen depresión, con somnolencia, desorientación y coma. Con el tiempo, puede sobrevenir la muerte.

#### **II.3.4. TRATAMIENTO DE LA HIPOTENSIÓN**

Establecido el diagnóstico de hipotensión, se debe instituir el tratamiento con rapidez. La meta es restablecer la oxigenación normal de los tejidos. Esto se logra incrementando el gasto cardíaco, elevando la presión de riego y el flujo de sangre a los tejidos y aumentando el contenido de oxígeno en sangre. Procedimientos de importancia:

**Posición con la cabeza baja.** Es una medida sencilla y eficaz. Debe ser leve, 5 a 8 grados aproximadamente. La gravitación incrementa el llenado venoso del corazón y el volumen sanguíneo pulmonar. El resultado es un aumento del volumen latido y el gasto cardíaco con elevación de la presión arterial.

**Líquidos intravenosos.** La administración de líquidos por vía intravenosa aumenta el volumen sanguíneo y mejora la circulación.

**Administración de oxígeno.** El oxígeno suplementario administrado por medio de catéter nasofaríngeo, o con cualquier mascarilla eficiente, incrementa el contenido de oxígeno en sangre. Esto reduce al mínimo la hipoxia y, al mismo tiempo, alivia la disnea y disminuye náuseas y vómitos.<sup>4</sup>

**Terapéutica vasopresora.** Las medidas anteriores son útiles pero en general no son suficientes. La piedra angular del tratamiento la constituyen los fármacos vasopresores.

#### **Presión arterial**

La función de las arterias consiste en transportar sangre a presión a los tejidos. Las arteriolas son las ramas más pequeñas del sistema arterial, con una capa muscular contráctil en su pared que permite su contracción o relajación, actuando así como válvulas de control de la resistencia periférica.

La presión arterial tiene un máximo (sistólica) y un mínimo (diastólica) a lo largo del ciclo cardíaco. La presión arterial media refleja mejoría de perfusión tisular que la sistólica o diastólica aisladas,

---

### **La presión arterial media.**

Refleja mejor la de perfusión tisular que lasistólica o diastólica aisladas, su valor exacto es el de la presión que deja la misma superficie por encima y por debajo de su valor en la curva integrada de la presión arterial en un ciclo cardíaco. En adultos sanos oscila entre 70 y 105 mmHg .

Se puede calcular:

$$(2(PD) + PS) / 3$$

En el adulto se denomina hipotensión a la existencia de una presión arterial media inferior a 60 mmHg, una sistólica menorde90 mmHg o un descenso de más de 40 mmHg sobre la basal, y se considera hipertensión (HTA) a cifras superiores a 140/90 mmHg (sistólica/diastólica).

Recientemente se tiende a considerar como normales cifras de PA inferiores a 120/80 mmHg, y a los valores comprendidos entre 120 - 140/80 - 90 mmHg se les ha denominado prehipertensión arterial, por la alta incidencia de desarrollo de HTA en el seguimiento de los pacientes con esos valores.

La medida de la presión arterial con el esfigmomanómetro se realiza después de permanecer el paciente en reposo unos minutos, en una sala tranquila, realizando al menos dos determinaciones (promediándolas), separadas 1-2 minutos (y hasta cuatro medidas si son discrepantes en más de 5 mmHg), colocando el manguito apropiado para el tamaño del paciente a la altura del corazón, realizando la medida deambos brazos en la primera visita y tomando el de mayor valor.

Tras inflar el manguito a presión superior, en unos 20 mmHg, a la sistólica estimada, con lo que se ocluye completamente la arteria subyacente, y desinflándolo lentamente mientras se ausculta la arteria elegida, se detectan los ruidos o fases de Korotkoff (ruidos producidos por la turbulencia de la sangre al atravesar el vaso constreñido). La PA sistólica corresponde a la fase I de Korotkoff (cuando empieza a oírse el latido), y la diastólica a la fase V (cuando deja de escucharse) salvo en ciertas circunstancias e n las que es difícil determinar la desaparición, como en el embarazo, la infancia o la insuficiencia aórtica grave, en las que generalmente se emplea la fase IV (cuando se amortigua el ruido).

Así mismo, en jóvenes se recomienda la medida en una pierna para descartar coartación aórtica, y en ancianos o en el estudio del síncope se recomienda la medida tras un minuto en

bipedestación para detectar ortostatismo. Para el diagnóstico de HTA se precisan al menos dos medidas por visita en al menos dos o tres citas en semanas diferentes.

En casos graves con una sola visita podría ser suficiente.

## **II.4 CIRUGIAS GINECOLOGICAS**

La cirugía ginecológica es un área muy específica de la ginecología y obstetricia. Actualmente, tiene nuevas técnicas quirúrgicas que se han desarrollado: la cirugía ginecológica oncológica que trata el cáncer de vulva, útero, cuello de útero de endometrio, ovario y mama; y la cirugía de patologías benignas, como fibromas, prolapsos e incontinencia de orina.<sup>5</sup> A su vez, estas intervenciones se pueden realizar a través de la cirugía laparoscópica o mínimamente invasiva. Cabe destacar, que las cirugías son vías de abordaje donde el médico tiene que estar capacitado para decidir cuál es la mejor, sea laparoscópica o laparotómica, es decir, la cirugía tradicional.

### **II.4.1 HISTERECTOMÍA ABDOMINAL**

Es una de las operaciones ginecológicas realizada con mayor frecuencia. Los motivos para la histerectomía varían e incluyen tanto causas benignas como malignas. De las indicaciones por enfermedades benignas, los miomas sintomáticos y el prolapso de órganos pélvicos son los más comunes, aunque también son relativamente frecuentes la hemorragia anormal, la endometriosis, el dolor pélvico crónico y las neoplasias premalignas. (Ver anexo10)

#### **a) Preoperatorio**

Valoración de la paciente Se pueden requerir diversas pruebas para llegar al diagnóstico preoperatorio dependiendo del contexto clínico, se revisan en los capítulos respectivos de dichas enfermedades. Antes de la histerectomía todas las pacientes requieren detección sistemática con Papanicolaou y los resultados anormales de valoración del cáncer cervicouterino antes de la intervención quirúrgica. De manera similar, las mujeres con riesgo de cáncer endometrial y cuya indicación incluye a la hemorragia anormal, por lo general también son objeto de detección sistemática antes de la intervención quirúrgica.

#### **b) Acceso para histerectomía**

La histerectomía puede llevarse a cabo con un acceso abdominal, vaginal, laparoscópico o robótico, y la selección está influenciada por muchos factores. Por ejemplo, las propiedades físicas del útero y la pelvis, las indicaciones quirúrgicas, presencia o ausencia de alteración de

---

<sup>5</sup>Ginecología de Williams 2da edición sección 6 Cap. 41 pag. 1039-1055

los anexos, los riesgos quirúrgicos, los costos, la hospitalización, la duración de la recuperación, también se sopesan los recursos hospitalarios, la destreza del cirujano y la calidad de vida prevista en el posoperatorio, una vez que se planea la histerectomía. Cada uno de estos métodos conlleva diversas ventajas y desventajas. Se puede elegir una incisión transversa o vertical, dependiendo de la situación clínica. En general, cuando el útero es grande, se prefiere una incisión vertical en la línea media para obtener un espacio quirúrgico suficiente.<sup>5</sup>

La histerectomía abdominal brinda la máxima capacidad de manipulación de órganos pélvicos y por ello se prefiere si se anticipa encontrar órganos pélvicos grandes o adherencias extensas. Un acceso abdominal permite el acceso a los ovarios si se planea realizar ooforectomía, al espacio de Retzius o espacio presacro cuando se planea llevar a cabo en forma simultánea procedimientos de uroginecología, o bien a la porción superior del abdomen para la clasificación por etapas del cáncer. La histerectomía abdominal por lo general requiere menos tiempo quirúrgico que la histerectomía laparoscópica y no necesita instrumentos avanzados o experiencia en laparoscopia. No obstante, la histerectomía abdominal se vincula con una recuperación y estancia hospitalaria más prolongadas, aumento del dolor de la incisión y mayor riesgo de fiebre posoperatoria e infección de la herida quirúrgica.

En comparación con la vaginal, la histerectomía abdominal se vincula con mayor riesgo de transfusiones y lesiones ureterales, pero menor riesgo de hemorragia posoperatoria y lesión vesical.

Histerectomía vaginal. Este acceso suelen elegirlo los cirujanos si los órganos pélvicos son pequeños, si no se prevén adherencias extensas, no se espera enfermedad significativa de los anexos y si hay prolapso de órganos pélvicos. Cuando se compara este acceso con la histerectomía abdominal, las mujeres se benefician más a menudo por una recuperación más rápida y disminución de los días de estancia hospitalaria, de los costos y del dolor posoperatorio.<sup>5</sup>

Histerectomía total en comparación con la supracervical Antes de la histerectomía, suele discutirse con las pacientes la decisión de extirpar en forma simultánea el cuello uterino. La histerectomía puede incluir ablación del cuerpo y el cuello, lo que se conoce como

---

histerectomía total, o quizá sólo del cuerpo uterino, lo que se conoce como histerectomía supracervical. La denominación histerectomía subtotal se refiere al tipo supracervical pero no es el término preferido.

#### **c) Transoperatorio etapas quirúrgicas**

- Anestesia y posición de la paciente. La histerectomía abdominal se realiza por lo común bajo anestesia regional. Se coloca a la paciente en decúbito dorsal, se inserta una sonda de Foley y se lleva a cabo la preparación quirúrgica del abdomen y la vagina.
- Acceso abdominal. Se puede usar una incisión transversa o vertical para la histerectomía y los factores clínicos influyen en su selección.
- Exposición. Después del acceso a la cavidad abdominal se coloca un separador de auto retención como el de O'Connor-O'Sullivan o el de Balfour. Se exploran la pelvis y el abdomen visualmente y en forma manual y se separa el intestino del campo quirúrgico por medio de compresas de vientre. Se sujeta el útero y se eleva fuera de la pelvis. Si hay adherencias extensas, se restablecen las relaciones anatómicas normales para facilitar la intervención quirúrgica. La histerectomía puede ser realizada por un cirujano, pero por lo general están presentes dos, cada uno suele realizar la mitad de la intervención a cada lado del útero.

### **II.4.2 HISTERECTOMÍA VAGINAL**

En general, la histerectomía vaginal ofrece una recuperación más rápida de la paciente, tiempo quirúrgico y hospitalización más breve, así como menor morbilidad quirúrgica. En forma ideal se usa cuando los órganos pélvicos son pequeños, hay cierto grado de descenso uterino y no se requiere acceso a la porción alta del abdomen. Este acceso no suele elegirse para pacientes con pelvis estrecha o adherencias pélvicas significativas. (Ver anexo 11)

#### **a) Preoperatorio**

La valoración, el consentimiento informado y la preparación de la paciente son similares a los de la histerectomía abdominal.<sup>5</sup>

#### **b) Transoperatorio etapas quirúrgicas**

- Anestesia y posición de la paciente. Después de administrar anestesia general o regional, la paciente se coloca en posición de litotomía dorsal alta para evitar lesionar los nervios ciático, crural, o ciático poplíteo externo. Se prepara quirúrgicamente la vagina y se
-

vacía la vejiga. Algunos cirujanos prefieren esperar hasta terminar la preparación antes de introducir una sonda de Foley. Se coloca un retractor de ángulo recto o de otro tipo a lo largo de la pared vaginal anterior y en la parte posterior se coloca un espejo vaginal con pesario de Auvard.

- Incisión de la pared vaginal. Se utiliza una pinza de Lahey para sujetar los labios anterior y posterior del cuello uterino y juntarlos. Se inyectan circunferencialmente bajo la mucosa entre 10 y 15 ml de solución salina con vasopresina (20 U en 30 a 100 ml de solución) o lidocaína al 0.5% con adrenalina (dilución 1:200 000) por arriba de la unión cervicovaginal pero debajo del borde inferior de la vejiga. Se identifica el borde inferior de la vejiga como un surco en el epitelio vaginal suprayacente y puede acentuarse por desplazamiento hacia adentro y afuera del cuello. La inyección de sustancias vasoconstrictoras disminuye la hemorragia durante la disección y ayuda a definir los planos hísticos. Se rodea la pared vaginal por arriba del cuello. Para evitar la disección en el interior del cuello, la incisión se mantiene superficial a la aponeurosis pubocervical.
  - Acceso peritoneal anterior. Se sujeta la pared vaginal anterior y se eleva con una pinza de Allis. Se crea tensión por tracción hacia afuera sobre la pinza de Lahey, acción que revelará bandas fibrosas que unen a la vejiga y el cuello uterino. Con el dedo índice cubierto con una gasa, el cirujano empuja hacia abajo y arriba contra el cuello uterino para disecar en forma roma esas fibras y desplazar la vejiga en dirección cefálica. El procedimiento continúa hasta que se alcanza el pliegue vesicouterino. Alternativamente, y en particular para casos en los cuales esas bandas fibrosascervicovesicales son densas, puede requerirse disección cortante para evitar la perforación vesical con el dedo del cirujano. En ese momento se puede observar el pliegue vesicouterino como una línea transversa blanca que cruza la parte anterior del cuello.<sup>5</sup> Por palpación se detectan dos capas delgadas lisas de peritoneo que se deslizan entre sí. Se sujeta el pliegue vesicouterino y se eleva para poner en tensión esta capa peritoneal, que se corta a continuación. Se explora la abertura con el dedo índice para confirmar el acceso a la cavidad peritoneal y con el fin de palpar cualquier alteración patológica no prevista. Se coloca el separador anterior con su parte distal en el interior de la cavidad peritoneal y elevando la vejiga.
-

- Acceso posterior. La pinza de Lahey y el cuello se elevan hacia adelante para exponer el fondo de saco vaginal posterior. Se coloca una pinza de Allis en la pared vaginal posterior y en el borde externo de la incisión circular previamente creada. Se tracciona hacia abajo la pinza de Allis para crear tensión a través del peritoneo posterior expuesto. Se corta la pared vaginal posterior con tijeras de Mayo curvas y se alcanza el fondo de saco posterior de Douglas. Se fija en el centro el peritoneo posterior a la incisión de la pared vaginal posterior con un solo punto de material de sutura de absorción lenta. Este punto ayuda al cierre del peritoneo al final del procedimiento. La valva vaginal corta con peso se sustituye por una con hoja más larga que alcanza el fondo de saco.

#### **II.4.3 MIOMECTOMÍA ABDOMINAL**

La miomectomía implica la ablación quirúrgica de miomas del miometrio circundante. Las indicaciones comprenden hemorragia uterina, dolor pélvico, infertilidad y abortos recurrentes. La miomectomía por lo general requiere laparotomía. Sin embargo, los médicos con la destreza necesaria para realizar sutura y ligadura por vía laparoscópica pueden realizar el procedimiento con este método. (Ver anexo 12)

##### **a) Preoperatorio**

Valoración de la paciente Debido a su impacto sobre la planeación preoperatoria y transoperatoria, deberán valorarse el tamaño, número y localización de los miomas antes de la intervención con ecografía, imágenes por resonancia magnética (MR) o histeroscopia. Por ejemplo, los tumores submucosos se extirpan más fácilmente por histeroscopia, en tanto los intramurales y subserosos por lo general requieren laparotomía o laparoscopia.<sup>5</sup> Los miomas pueden ser pequeños y estar incrustados en el interior del miometrio. Por tanto, la información precisa acerca del número de miomas y su localización asegura su ablación completa. Por último, los tumores grandes y múltiples o los que se ubican en el ligamento ancho, se incrustan en el orificiotubario o abarcan el cuello uterino, aumentan el riesgo de conversión a hysterectomía. Es importante informar esto a la paciente.

##### **b) Etapas quirúrgicas**

- Anestesia y posición de la paciente. La miomectomía realizada a través de una incisión de laparotomía por lo general es un procedimiento intrahospitalario que se hace bajo anestesia
-

general o regional. Se coloca a la paciente en decúbito dorsal, se realiza preparación quirúrgica de la vagina y el abdomen y se inserta una sonda de Foley.

- Acceso abdominal. La selección de la incisión de Pfannenstiel suele ser apropiada para úteros con dimensiones correspondientes a uno de 14 semanas de gestación o minore. Los úteros más grandes suelen requerir una incisión abdominal en la línea media.
- Identificación de los miomas. Después del acceso a la cavidad abdominal, el cirujano deberá revisar la superficie serosa para identificar los miomas a extirpar. Además, la palpación del miometrio antes y durante la operación ayudará a identificar leiomiomas intramurales o submucosos
- Uso de un torniquete uterino. Se han utilizado durante años los torniquetes uterinos para ocluir de manera temporal el riego sanguíneo en las arterias uterinas. Puesto que el útero recibe riego sanguíneo colateral a través de las arterias ováricas, algunas técnicas de torniquete incluyen la oclusión de los vasos uterinos y ováricos. Durante esos procedimientos se crean espacios bilaterales en las hojas del ligamento ancho al nivel del orificio interno del cuello. Se introduce drenaje de Penrose o una sonda de Foley a través de la abertura para rodear el istmo del útero.<sup>5</sup> Una vez en su lugar se anuda el tubo de Penrose o se pinzan los extremos de la sonda de Foley para comprimir los vasos uterinos. Los úteros grandes o voluminosos, o aquellos con miomas en el ligamento ancho pueden limitar el uso de torniquetes en algunas pacientes. Además de la oclusión temporal de las arterias uterinas, se ha descrito la liga.

#### **II.4.4 MIOMECTOMÍA VAGINAL PARA LEIOMIOMAS PROLAPSADOS**

El prolapso de un leiomioma submucoso pediculado es poco frecuente pero sucede. La miomectomía vaginal por lo general es un procedimiento sencillo y a menudo curativo para la paciente. En algunos casos basta con torcer el leiomioma en su base para extirparlo. El diámetro del pedículo y el dolor en la paciente son los que dictan si la extracción se puede llevar a cabo de forma segura y cómoda en forma ambulatoria o en el quirófano. (Ver anexo 13)

##### **a) Preoperatorio**

Valoración de la paciente En muchos casos el diagnóstico de un leiomioma submucoso pediculado es evidente, así como el tamaño del leiomioma prolapsado. Sin embargo, puesto que muchas de estas pacientes acuden con una hemorragia uterina anormal, vale la pena

---

buscar otras causas de este trastorno. En otros casos, el prolapso parcial del leiomioma a través del cuello uterino impide evaluar el tamaño del leiomioma, y en otros el tumor es de origen desconocido. Ciertos estudios imagenológicos como la ecografía transvaginal o transabdominal ayudan a proporcionar información adicional de la exploración pélvica. De manera específica, ofrecen información sobre el tamaño del útero, su forma y el grado de patología por leiomiomas u otros problemas. También se debe considerar la posibilidad de obtener una biopsia en cualquier tumor de causa desconocida. Para este fin se utiliza la pinza para biopsia de Tischler. En caso necesario, se aplica solución de Monsel para detener la hemorragia en el sitio donde se obtiene la biopsia de manera similar a la biopsia colposcópica.

#### **b) Etapas quirúrgicas**

- Anestesia y posición de la paciente.<sup>5</sup> La paciente se coloca en posición de litotomía dorsal. La miomectomía vaginal se lleva a cabo bajo anestesia general o regional, con bloqueo intracervical o paracervical, sedación consciente o sin anestesia o analgesia. Para las mujeres que son trasladadas al quirófano en el hospital de los autores se prefiere la anestesia general por varias razones. En primer lugar, a menudo se realiza una histeroscopia después de la miomectomía vaginal para examinar la cavidad uterina o el estado del pedículo. En segundo lugar, muchos de los leiomiomas son voluminosos y requieren cierta manipulación o retracción vaginal para ser extirpados. Con la paciente relajada, se realiza un examen para evaluar el tamaño del leiomiomaprolapsado; su ubicación, longitud y espesor del pedículo y la anatomía pélvica general. A continuación se prepara la vagina y se introduce una sonda de Foley en la vejiga.
  - Ligadura del leiomioma. Se coloca un espejo vaginal con pesario de Auvard para retraer la pared vaginal posterior. A continuación se utilizan retractores de Heaney para retraer las paredes laterales y la pared vaginal anterior. El leiomiomaprolapsado se sujeta con una pinza de un solo diente. Se aplica tracción al leiomioma para llegar al pedículo. Es importante evitar la tracción excesiva del leiomioma. La razón es que es posible invertir la pared uterina en el sitio donde se fija el pedículo, con el peligro de resecar la pared uterina al seccionar el pedículo. Además, la tracción exagerada puede arrancar el tumor antes de ligar el pedículo muscular, provocando una hemorragia. El pedículo se liga con doble ligadura de absorción
-

lenta. En esta situación funcionan bien las asas con un propulsor de nudos<sup>5</sup> (como el que se utiliza en las laparoscopias), puesto que desde el punto de vista técnico es difícil hacer nudos por el tamaño del leiomioma, la longitud del pedículo (o su ausencia) y el espacio limitado en el que se debe trabajar.

#### **II.4.5 COLPORRAFIA ANTERIOR**

La colporrafia anterior es una de las operaciones ginecológicas que se realizan con mayor frecuencia. Aunque aún se utiliza como opción primaria para la reparación del prolapso de la pared vaginal anterior (cistocele), los estudios con asignación al azar sugieren que se obtiene la curación anatómica en 50% o menos de las pacientes.<sup>6</sup> Por tanto, se usan varias técnicas para aumentar la colporrafia anterior usual, que incluyen la reparación paravaginal y el reforzamiento con malla sintética o biológica. Durante la colporrafia anterior acostumbrada (plegamiento en la línea media), la aponeurosis adelgazada entre la vagina y la vejiga se une y refuerza utilizando suturas de plegamiento. Este reforzamiento longitudinal en la vagina pretende elevar la vejiga y la uretra hasta una posición más anterior, anatómicamente normal. Con la reparación paravaginal se pretende mejorar el sostén lateral de la pared vaginal anterior, mientras que se pueden usar las operaciones de refuerzo con malla para reafirmar los tejidos y proveer sostén lateral y en la línea media. (Ver anexo 14)

Además, los riesgos vinculados por la erosión e infección de la malla deben considerarse en cualquier decisión de agregar el refuerzo con malla. Se han usado de manera similar aponeurosis de cadáver.

##### **a) Preoperatorio**

Valoración de la paciente Las mujeres con prolapso de la pared vaginal anterior por lo general sufren incontinencia urinaria de esfuerzo. Incluso las pacientes continentales pueden tener manifestaciones de SUI después de la corrección del prolapso de la pared vaginal anterior. Por ello, se recomienda la valoración urodinámica en el periodo preoperatorio.

##### **b) Etapas quirúrgicas**

- Anestesia y posición de la paciente. Después de que se administra anestesia general o regional adecuada, se coloca a la paciente en posición de litotomía dorsal, se lleva a cabo la

---

<sup>6</sup>Ginecología de Williams 2da edición sección 6 Cap. 43 pag. 1217-1220

preparación quirúrgica de la vagina y se inserta una sonda de Foley. Se coloca un espejo con peso de Auvard para hacer tracción de la pared vaginal posterior.

- Operación concomitante.<sup>6</sup> Si se requieren otras operaciones reconstructivas, pueden preceder a la colporrafi a anterior o ser consecutivas a ella. Se puede hacer la colporrafi a anterior con el útero en su lugar, o puede concluirse después de la histerectomía.
- Incisión vaginal. Se coloca una pinza de Allis 1 a 2 cm distal al vértice vaginal a cada lado de la pared vaginal anterior. Se hace tracción suave de esas pinzas a los lados para crear tensión y se realiza una incisión transversal en la pared vaginal entre ellas. Después de la incisión, se coloca una tercera pinza en la línea media 3 a 4 cm distal a ella. Las tres pinzas se sujetan haciendo tensión ascendente suave.
- Disección de los planos hísticos. Se introducen las puntas de las tijeras de Metzenbaum curvas debajo de la mucosa vaginal. Las hojas de la tijera se abren y cierran mientras el cirujano ejerce presión anterógrada delicada que es paralela al plano subyacente a la mucosa vaginal. Esta técnica permite separar la mucosa de la capa fibromuscular. Esta disección se continúa distalmente hasta alcanzar la pinza de Allis de la línea media. La pared vaginal debilitada se incide en forma longitudinal. Se colocan pinzas de Allis adicionales una a cada lado de la mucosa liberada. Se desplaza la pinza central de Allis más distal alejándola 3 a 4 cm. Se repiten los pasos de la disección de la pared vaginal. Este proceso continúa hasta que la pared se ha dividido y disecado hasta 2 a 3 cm del meato uretral. Este extremo corresponde al punto medio de la longitud de la uretra. Se separan a continuación las uniones laterales de la pared vaginal con la capa fibromuscular subyacente.

#### **II.4.6 COLPORRAFIA POSTERIOR**

La colporrafia posterior se usa por lo general para reparar el prolapso de la pared vaginal posterior (rectocele). Específicamente, las técnicas de colporrafia posterior pretenden reforzar la capa de tejido fibromuscular entre la vagina y el recto para prevenir el prolapso de este último hacia la luz de la vagina. Por muchas circunstancias, el vértice de la pared vaginal posterior también debe suspenderse para lograr una reparación exitosa. Así, si no se da atención al descenso del vértice vaginal puede haber un prolapso recurrente. Además, suele

---

hacerse perineorrafia junto con la colporrafia posterior.<sup>6</sup> Las variaciones de la colporrafia posterior se han perfeccionado para mejorar las tasas de éxito. Los métodos actuales incluyen plegamiento en la línea media, reparación dirigida del defecto y colocación de materiales de refuerzo. Las pruebas no indican que alguno de ellos sea más eficaz.

#### **a) Preoperatorio**

Valoración de la paciente Antes de la colporrafia se debe obtener una descripción detallada de los síntomas con las pacientes. A menudo ellas vinculan todos sus síntomas intestinales con la presencia de una protrusión de la pared vaginal posterior, pero quizá no haya tal relación. Específicamente, si el estreñimiento es una manifestación importante, puede estar indicado el tratamiento no quirúrgico. Los síntomas que con mayor probabilidad se resolverán con este procedimiento incluyen la necesidad de descompresión digital de la válvula rectal y la sensación de protrusión vaginal. El prolapso de la pared vaginal posterior suele acompañar a otros defectos de sostén y las mujeres deberán ser objeto de una exploración completa de órganos pélvico. Si hay prolapso concomitante de la pared anterior o el vértice vaginal, también deberán repararse.

#### **b) Preparación de la paciente**

Está indicada una preparación intestinal exhaustiva para prevenir la contaminación fecal durante la intervención quirúrgica. En forma ideal, el retraso de la defecación en el posoperatorio inmediato puede ser beneficioso para comodidad de la paciente y se logra con una dieta de líquidos claros o baja en residuos.

#### **c) Transoperatorio etapas quirúrgicas**

- Anestesia y posición de la paciente. La colporrafia posterior por lo general es un procedimiento intrahospitalario, se hace bajo anestesia general o regional. Se coloca a la paciente en posición de litotomía alta con estribos a criterio del cirujano y se lleva a cabo la preparación quirúrgica de la vagina. No se requiere insertar una sonda de Foley, a menos que se realicen en forma simultánea otros procedimientos quirúrgicos.<sup>6</sup>
  - Incisión y disección vaginales. Se sujetan los ángulos del introito con pinzas de Allis. Se coloca una tercera pinza de Allis en la línea media vaginal, en el vértice proximal de la protrusión. En el perineo se hace una incisión horizontal que se extiende entre las pinzas de
-

Allis colocadas en el introito. Se usan tijeras de Metzenbaum para llevar a cabo la disección por debajo de la mucosa vaginal. Por la fusión de la capa fibromuscular dentro del cuerpo perineal así como la posible cicatrización de una episiotomía previa, no hay planos hísticos nítidos. Así, en la zona inmediatamente adyacente al cuerpo perineal se requiere disección cortante. Una vez que se alcanza la mucosa vaginal se encuentran planos hísticos bien definidos y se puede combinxcar la disección cortante con la roma. Durante la disección debe tenerse cuidado de mantenerse en el plano hístico correcto. La punta de la tijera se coloca profundamente y paralela a la mucosa vaginal. La disección profunda puede ocasionar perforación del recto, en tanto la superficial puede crear defectos en la mucosa vaginal, a menudo llamados “orificios en ojal”. La disección debe extenderse en dirección cefálica hasta el nivel de la pinza de Allis proximal colocada en el vértice de la incisión. Se hace una incisión media vertical desde la base de la incisión perineal hasta el vértice con tijeras de Metzenbaum. Los bordes de la incisión en la línea media se sujetan con pinzas de Allis. Se requiere por lo general disección cortante y roma bilateral adicional para separar aún más la capa fi bromuscular del epitelio vaginal a los lados.<sup>6</sup>

---

# CAPITULO III

### III. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION TEORICA O CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>ADMINISTRACION DELSULFATO DE EFEDRINA EN INFUSION CONTINUA EN EL TRANSOPERATORIO INMEDIATO, EN PACIENTES DE 35 – 55 AÑOS ASA I Y II EN CIRUGIA GINECOLOGICA</b></p>	<p><b>Administración:</b> Hace referencia a la racionalización o dosificación de un medicamento.</p> <p><b>Sulfato De Efedrina:</b> Es un agonista adrenérgico (de acción mixta), muy activo sobre los receptores del sistema nervioso simpático, pero relativamente poco potente como estimulante del sistema nervioso central. Esto se debe a la limitada destreza de la molécula para atravesar la Barrera hematoencefálica, en relación con otros compuestos similares como la amfetamina u otros alcaloides como los de la cocaína.</p> <p><b>Infusión continua:</b> Administración de un líquido en una vena que por lo general, se realiza durante un periodo prolongado.</p> <p><b>Transoperatorio inmediato:</b></p> <p>Es el tiempo que transcurre desde que el cirujano inicia el acto quirúrgico hasta que se le retira los campos quirúrgicos.</p> <p><b>ASA I y II:</b> Esta clasificación determina el estado de salud de un paciente antes de operarse. Evalúa los riesgos que puede presentarse en el acto anestésico; donde ASA I son pacientes sin ninguna patología crónica y ASA II son pacientes con patologías crónicas pero tratadas.</p> <p><b>Cirugías Ginecológicas:</b> Permite el tratamiento de quistes de ovario, miomas uterinos, endometriosis, histerectomía por patología uterina y patología suelo pélvico. La cirugía ginecológica puede ser abdominal, vaginal, y endoscópica/laparoscopia</p>	<p>Las pacientes que serán intervenidas en cirugía ginecológica, deberán ser previamente hidratadas con un litro de solución cristalóide, se procede a la técnica Anestésica Subdural con el medicamento de elección. Posterior a la punción se administra por infusión continua Sulfato de Efedrina a dosis de 0.2 mg/kg utilizando como medio un litro de solución cristalóide, esta infusión deberá ser administrada en el transcurso de la primera hora del transoperatorio inmediato, logrando obtener estabilidad hemodinámica en las</p> <p>pacientes que cumplen los requisitos necesarios para ser tratadas con esta farmacoterapia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos cronotropicos positivos.</li> <li>• Efectos gonotropicos positivos</li> <li>• Signos clínicos</li> <li>• Signos vitales</li> <li>• Preparación de la infusión continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la frecuencia cardiaca.</li> <li>• Aumento de la presión arterial.</li> <li>• ASA I</li> <li>• ASAII</li> <li>• Cirugías ginecológicas</li> <li>• Frecuencia cardiaca</li> <li>• Presión arterial</li> <li>• Saturación parcial de oxígeno.</li> <li>• Sulfato de efedrina 0.2mg /Kg peso en 1000 ml de solución Hartmann.</li> <li>• Velocidad de infusión.</li> <li>• Tiempo de administración</li> </ul>



# CAPITULO IV

## **IV. DISEÑO METODOLOGICO**

### **IV.1 TIPO DE ESTUDIO**

El estudio se realizó de tipo descriptivo, transversal.

#### **IV.1.1 Descripción**

Se basó en la observación directa de las pacientes intervenidas en cirugías ginecológicas, se tomaran en cuenta los cambios hemodinámicos inducidos por la simpatectomía posterior a la anestesia subdural en pacientes ASA I y ASA II, así como el uso de sulfato de efedrina en pacientes con hipotensión.

#### **IV.1.2 Transversal**

Porque el estudio se realizó en corto tiempo, efectuándose durante el periodo de junio del 2018 y no se le dará seguimiento posterior.

### **IV. 2 POBLACION O MUESTRA**

#### **IV.2.1 Población**

La conformaron todas las pacientes que fueron sometidas a cirugía ginecológica, en el Hospital Nacional de la Mujer Dra. María Isabel Rodríguez, en el periodo de junio del 2018.

#### **IV.2.2 Tipo de Muestra**

En la investigación se utilizó un muestreo de tipo intencional (selectivo), o muestra dirigida, pues la elección del sujeto se determinó por criterio del investigador de modo que permitió obtener información sobre los indicadores, y tener datos que ayudaran a nuestro estudio.

#### **IV.2.3 Muestra**

Está formada por 30 pacientes entre las edades de 35 – 55 años, en cirugía obstétrica.

#### **IV.2.4 CRITERIOS DE INCLUSION**

- Todo paciente con rango de edad de 35 – 55 años
- Paciente catalogada como ASA I y ASA II según clasificación
- Pacientes sin contraindicaciones para anestesia subdural
- Paciente sin antecedentes de anafilaxia a anestésicos locales

#### **IV.2.5 CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Pacientes ASA III, ASA IV, ASA V
- Pacientes cardiópatas
- Pacientes reactivas al fármaco
- Pacientes sin hidratación previa

### **IV.3 METODO, TECNICA E INSTRUMENTO PARA RECOLECCION DE DATOS**

#### **IV.3.1 METODO**

En la ejecución de la investigación se tomó en cuenta los lineamientos que exige el método científico; el cual se refiere al procedimiento que al ser aplicado a la investigación ira encaminada en la búsqueda de soluciones para cada problema, el cual exige sistematización del pensamiento y es una manera ordenada de desarrollar el pensamiento reflexivo de la investigación.

#### **IV.3.2 TECNICA**

La técnica que se utilizó para la investigación fue la investigación directa de las pacientes, utilizando una guía de observación teniendo en cuenta todo el comportamiento hemodinámico de las pacientes a las que se les realizó cirugías ginecológicas en el pre, trans y pos operatorio inmediato para identificar la presencia o no de los efectos generados por el uso del sulfato de efedrina en infusión continua en el trans operatorio inmediato tras una anestesia subaracnoidea.

#### **IV.3.3 INSTRUMENTO**

Se utilizó una guía de observación donde los datos durante el pre, trans y pos operatorio inmediato se recolectaron através de un formulario cuyas preguntas estan estructuradas según cada variable en estudio para recopilar la información de manera ordenada y sistematizada de acuerdo a los indicadores específicos y así obtener la información de una manera detallada.

#### **IV.3.4 PROCEDIMIENTO**

Para la ejecución del estudio se procedió de la siguiente manera:

Se recibió a la paciente en la sala de transferencia al centro quirúrgico y se procedió a revisar el expediente clínico de la paciente para verificar su estado, se realizó una entrevista verbal donde se valoró el estado de conciencia de la paciente y se le explicó en qué consistiría la técnica anestésica. Se hidrató a la paciente con 1,000ml de una solución cristaloides, luego de esto se pasó a sala y se monitorizó sus signos vitales, saturación de oxígeno, EKG, presión arterial; una vez evaluado y verificado que la paciente cumplió con los criterios de inclusión se continuó el proceso de la técnica anestésica. Se colocó a la paciente en posición sentada, se delimitaron los espacios intervertebrales de preferencia L2-L3. Se realizó asepsia y anti asepsia con solución yodada o clorexidina. Se realizó la punción en el espacio intervertebral elegido con aguja de punción lumbar #26, al observar la salida del LCR se infiltró en el espacio subaracnoideo bupivacaína hipotónica 0.5% en dosis por kilogramo de peso coadyuvado con citrato de fentanil. Posterior a la realización de la técnica se administró sulfato de efedrina 0.2 mg por kilogramo de peso en mil mililitros de solución Hartmann a pasar en la primera hora del transoperatorio. Se realizó un registro cada cinco minutos de los signos vitales en el transoperatorio (tensión arterial, saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca).

Se observó y evaluó permanentemente a la paciente durante el transoperatorio; posteriormente se trasladó a la paciente a la sala de recuperación anestésica y se registrarán los signos vitales como: tensión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno. Evaluando la efectividad de la farmacoterapia administrada.

#### **IV. 3.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

Cuando se obtuvieron los datos se vaciaron en tablas descriptivas con valores o puntuaciones para cada variable obtenida, se interpretarán los datos por medio de cuadros y se representarán a través de gráficos ya sea de barra o pastel.

Para la obtención Fr se utilizó la siguiente formula:

$$Fr = n \times 100 / N$$

Donde:

Fr= a frecuencia relativa (resultados obtenidos).

n= numero de casos observados.

N= representa el total de la muestra.

#### **IV 3.6 CONSIDERACIONES ETICAS**

Este estudio se realizó con pacientes de forma anónima, no se reveló nombre, ni datos personales de las mismas que comprometan su identidad. Se contó con el consentimiento de la paciente. No se realizó acciones que pongan en riesgo la vida de las pacientes, el formulario donde se recolectara la información fue complementada por profesionales capacitados, médicos anesthesiólogos y licenciados en anesthesiología e inhaloterapia. Al ejecutar este estudio no se rompió ningún derecho de la población y menos aún ningún reglamento o código de ética interna de la institución que se llevara a cabo, en este caso el Hospital nacional de la mujer Dra. María Isabel Rodríguez.

# CAPITULO V

## ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

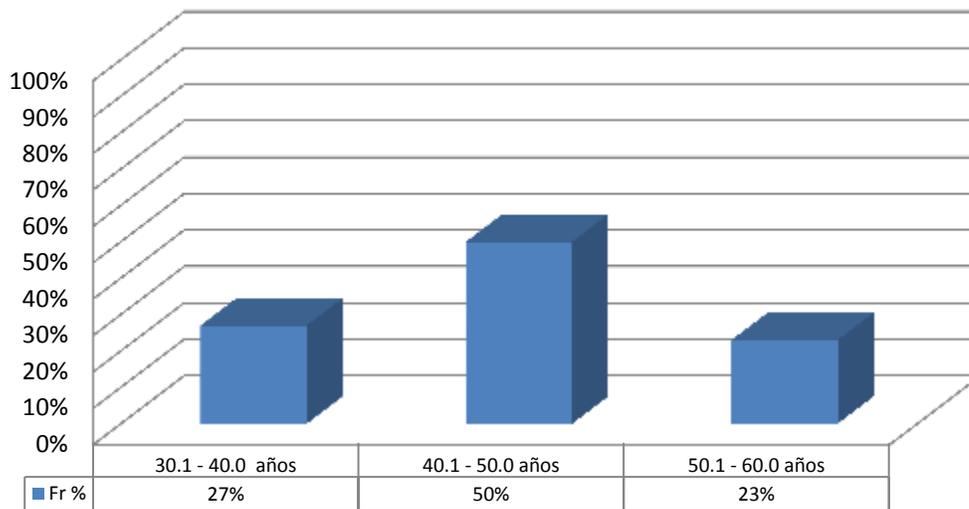
### DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS EDADES DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.

TABLA N° 1

EDADES (años)	Fa	Fr %
30.1 - 40.00 años	8	27%
40.1 - 50.00 años	15	50%
50.1 - 60.00 años	7	23%
TOTAL	30	100%

GRAFICO N° 1

### EDADES DE PACIENTES



La tabla y el gráfico anterior muestran que el 50.0% de las pacientes estudiadas se encuentran entre las edades de 40.1 - 50.00 años, el 27.0% corresponde a las pacientes cuyas edades se encuentran entre 30.1 - 40.00 años, y el 23.0% corresponde al grupo de 50.1 - 60.0 años.

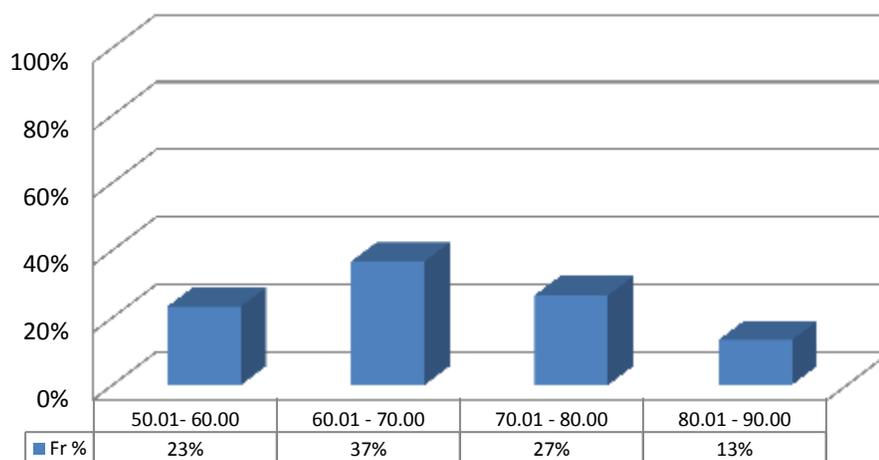
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL PESO DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 2**

<b>PESO (Kg)</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>	
50.01- 60.00 Kg	7	23%	
60.01 - 70.00 Kg	11	37%	
70.01 - 80.00 Kg	8	27%	
80.01 - 90.00 Kg	4	13%	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	

**GRAFICO N° 2**

**PESO DE PACIENTES (Kg)**



El grafico y el cuadro anterior muestran que el 37% de las pacientes estudiadas poseen un peso entre 60.01 - 70.00 kg, un 27% aquellas que pesan entre 70.01 - 80.00kg, 23% aquellas que pesan entre 50.01- 60.00kg, y un 13% ocupan aquellas 80.01 – 90.00kg.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA CLASIFICACION SEGÚN EL ESTADO FISICO CLINICO (ASA) PARA LA REALIZACION DE LA CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 3**

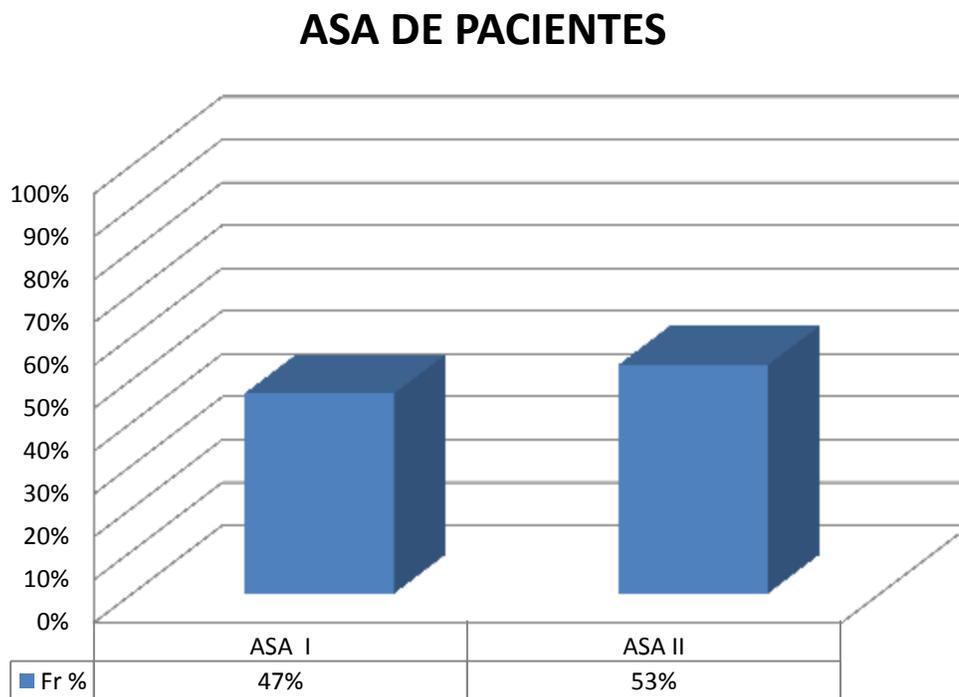
ASA DE LAS PACIENTES	Fa	Fr %
ASA I *	14	47%
ASA II*	16	53%
TOTAL	30	100%

\*ASA: American Society of Anesthesiologists, estima el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.

ASA I: Paciente saludable no sometido a cirugía electiva.

ASA II: Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de la intervención.

**GRAFICO N°3**



El presente cuadro y grafico demuestra que 53% de las pacientes incluidas en el estudio se les clasifica como pacientes con un estado físico clínico satisfactorio (ASA II) y un segundo grupo conformado por el 47% como pacientes saludables (ASA I).

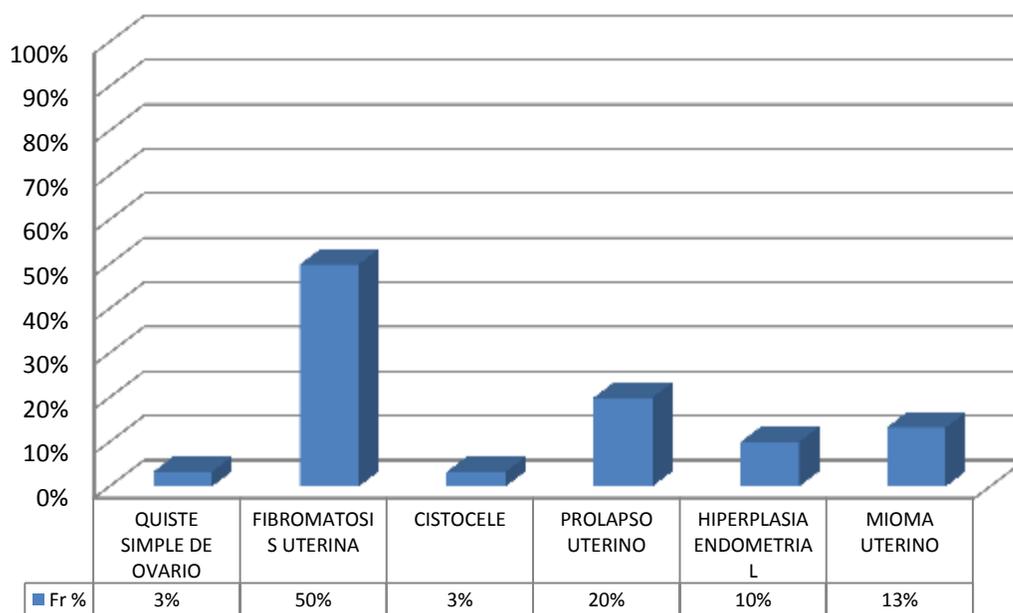
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS DIAGNOSTICOS PARA LA REALIZACION DE LA CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL EN LAS PACIENTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 4**

DIAGNOSTICO	Fa	Fr %
QUISTE SIMPLE DE OVARIO	1	3%
FIBROMATOSIS UTERINA	15	50%
CISTOCELE	1	3%
PROLAPSO UTERINO	6	20%
HIPERPLASIA ENDOMETRIAL	3	10%
MIOMA UTERINO	4	13%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N°4**

**DIAGNOSTICO**



El cuadro y grafico anterior muestran que el 50% de las pacientes estudiadas tiene como diagnostico fibromatosis uterina, un 20% aquellas que su diagnostico es prolapso uterino, 13% aquellas que su diagnóstico es mioma uterino, un 10% ocupan aquellas pacientes diagnosticadas con hiperplasia endometrial, un 3% lo ocupan las pacientes con diagnostico de quiste simple de ovario y el 3% restante lo ocupan las pacientes cuyo diagnóstico es cistocele.

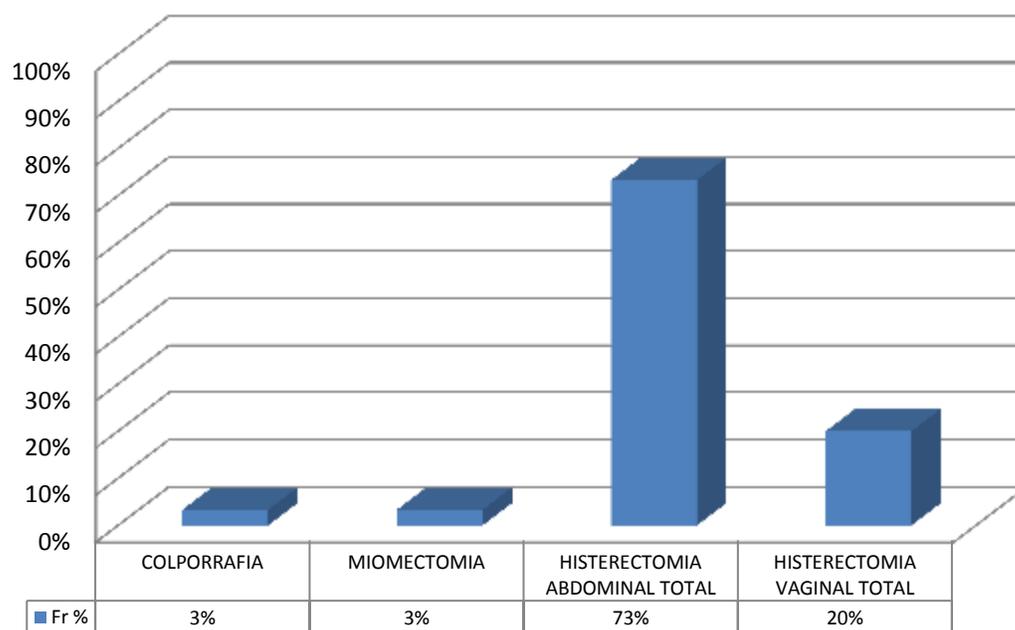
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS CIRUGIAS GINECOLOGIAS REALIZADAS BAJO ANESTESIA SUBDURAL EN LAS PACIENTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N°5**

<b>CIRUGIAS</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
COLPORRAFIA	1	3%
MIOMECTOMIA	1	3%
HISTERECTOMIA ABDOMINAL TOTAL	22	73%
HISTERECTOMIA VAGINAL TOTAL	6	20%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N°5**

**CIRUGIAS**



El cuadro y grafico anterior muestran que del total de cirugía ginecológicas realizadas 73% de las pacientes estudiadas corresponde a histerectomía abdominal total , un 20% aquellas que se les realizo histerectomía vaginal total, 3% aquellas que se les realizo colporrafia , y el 3% restante ocupan aquellas a las que se les realizo miomectomia.

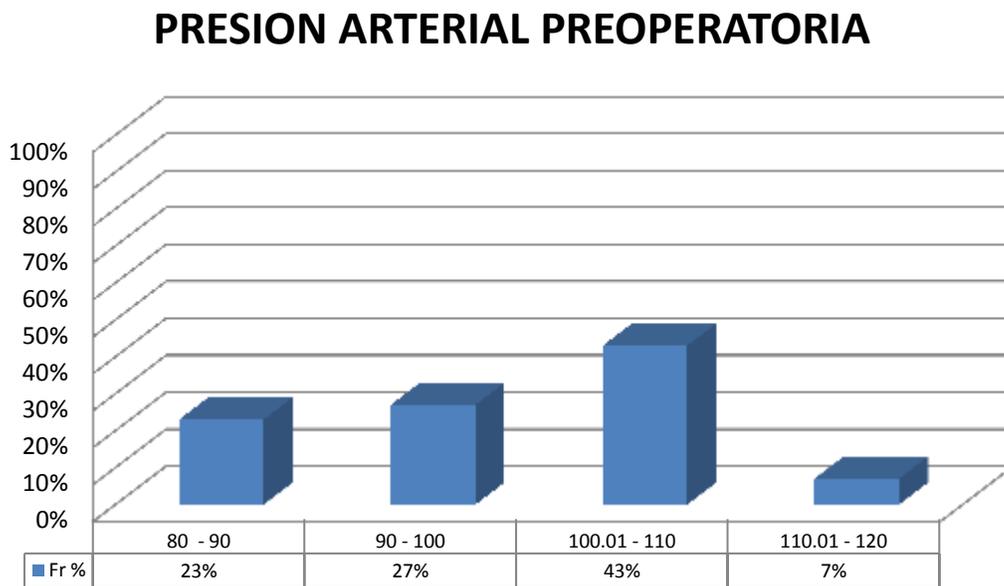
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRESION ARTERIAL PREOPERATORIA DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL EN LAS PACIENTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N°6**

<b>PRESION ARTERIAL MEDIA PREOPERATORIA</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
80 – 90 mmHg	7	23%
90.01 – 100 mmHg	8	27%
100.01 – 110 mmHg	13	43%
110.01 – 120 mmHg	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

\*PRESION ARTERIAL: los valores tomados en cuenta han sido aporte de la bibliografías de Cardiología y cirugía vascular Cap.1 fisiología del sistema cardiovascular Pag. 13

**GRAFICO N°6**



El cuadro y grafico anterior muestran que el 43% de las pacientes estudiadas poseen presión arterial media preoperatoria 100.01 - 110 mmHg, un 27% aquellas que presentan una presión arterial media 90.01 - 100 mmHg, 23% aquellas que su presión arterial media era 80.00 – 90-00, y un 7 % ocupan aquellas que su presión arterial se era 110.01 – 120mmHg.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDIACA PREOPERATORIA DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL EN LAS PACIENTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

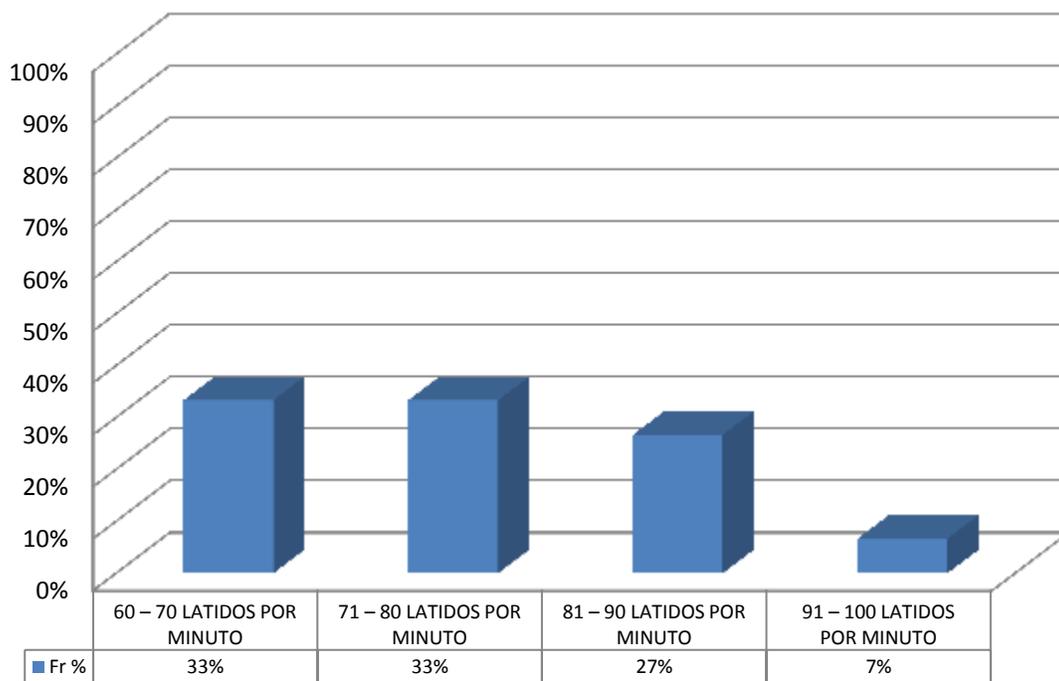
**TABLA N°7**

FRECUENCIA CARDIACA PREOPERATORIA	Fa	Fr %
60 – 70 LAT/MIN	10	33%
71 – 80 LAT/MIN	10	33%
81 – 90 LAT/MIN	8	27%
91 – 100 LAT/MIN	2	7%
TOTAL	30	100%

**FRECUENCIA CARDIACA:** Los valores tomados como referencia han sido tomados del texto, fisiología linda Constanza 4° Ed. Pag. 113

**GRAFICA N° 7**

**FRECUENCIA CARDIACA PREOPERATORIA**



El cuadro y el grafico anterior muestran que el 33% de las pacientes estudiadas tenían una frecuencia cardiaca preoperatoria 60 – 70 latidos por minuto, un 33% aquellas que tenían frecuencia cardiaca de 71 – 80 latidos por minuto, 27% corresponde a aquellas cuya frecuencia cardiaca fue de 81 – 90 latidos por minuto, y un 7% ocupan aquellas que tenían frecuencia cardiaca de 91 – 100 latidos por minuto.

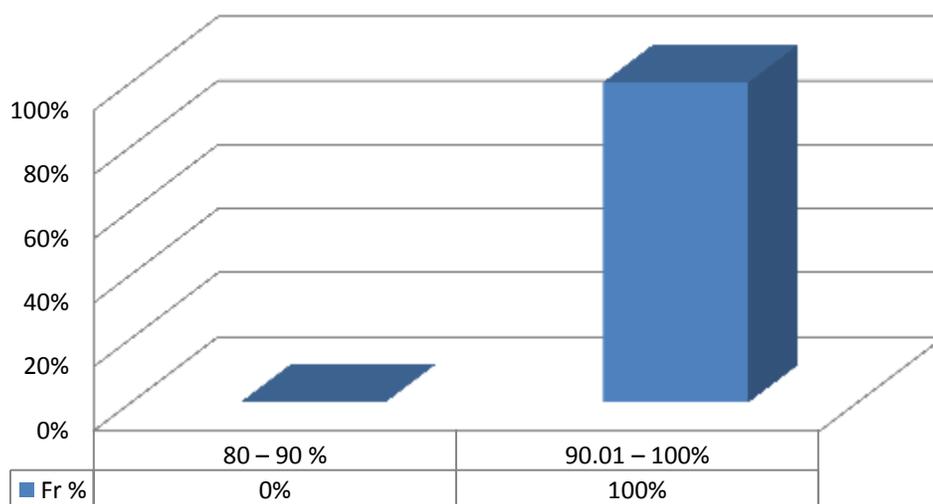
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA SATURACION DE OXIGENO PREOPERATORIA A AIRE AMBIENTE EN LA CIRUGIAS GINECOLIGAS BAJO ANESTESIA SUBSURAL EN LAS PACIENTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 8**

SATURACION	Fa	Fr %
80 – 90 %	0	0%
90.01 – 100%	30	100%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 8**

**SATURACION PARCIAL DE OXIGENO A AIRE AMBIENTE**



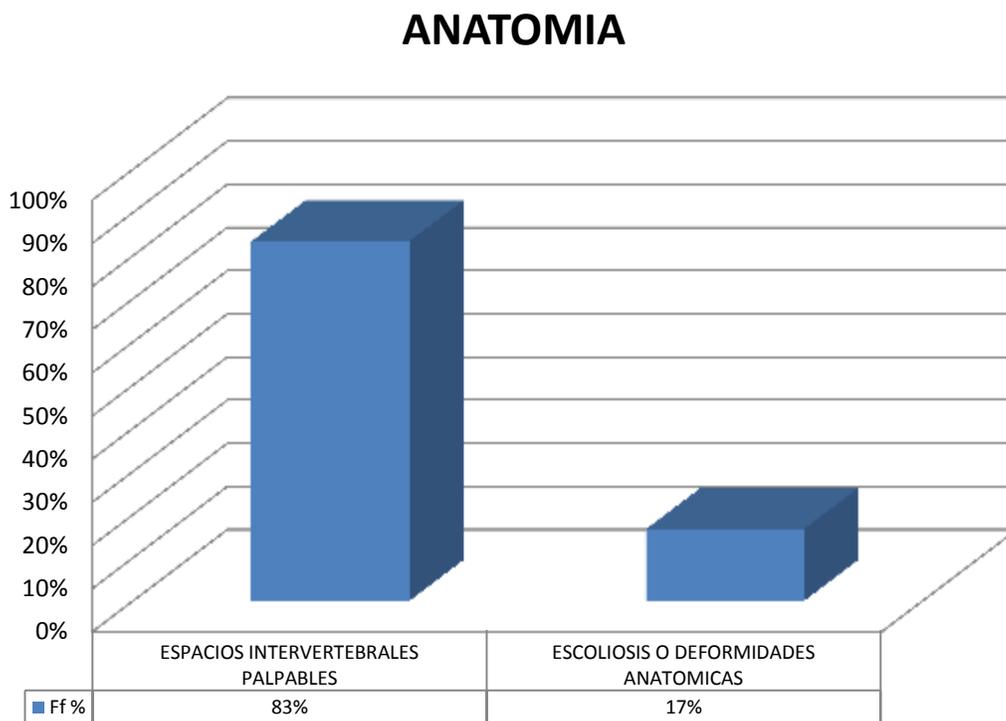
El cuadro y grafico anterior demuestra el rango en las pacientes estudiadas a quienes se les encontró con saturación de oxígeno preoperatorio, es de notar que lo represento el 90.01 - 100% de las pacientes en estudio.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TIPO DE ANATOMIA VERTEBRAL DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICAS BAJO ANESTESIA SUBDURAL EN LAS PACIENTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 9**

<b>ANATOMIA</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
ESPACIOS INTERVERTEBRALES PALPABLES	25	83%
ESCOLIOSIS O DEFORMIDADES ANATOMICAS	5	17%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 9**



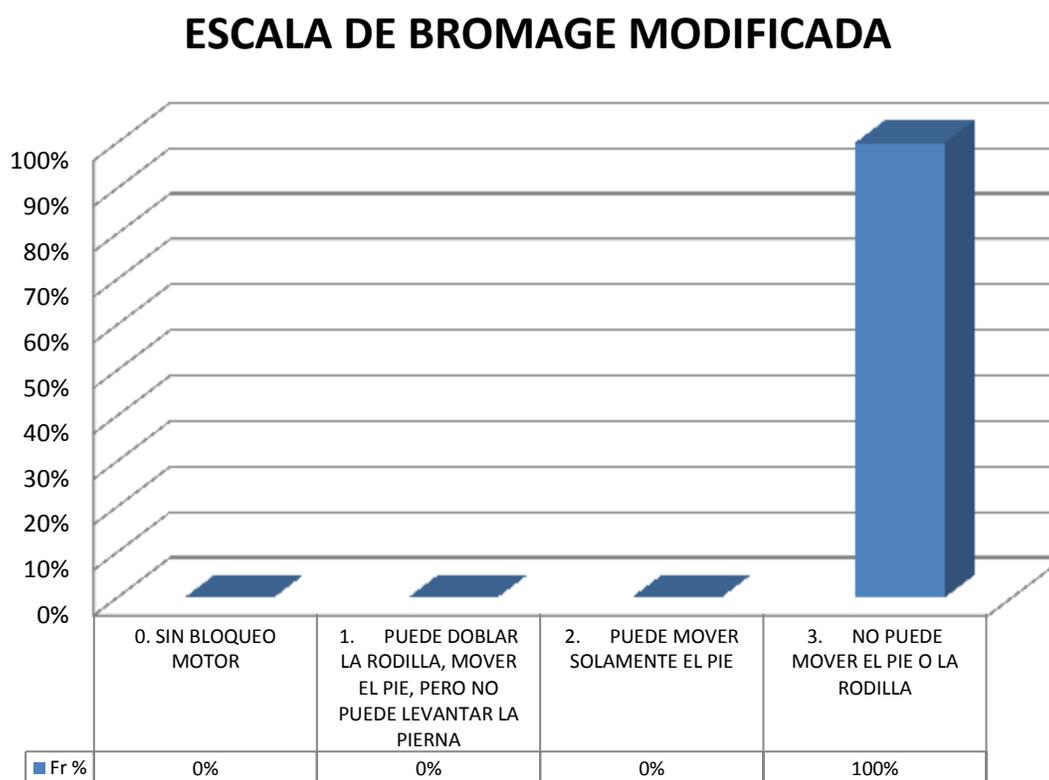
El cuadro y grafico anterior demuestra el resultado del tipo de anatomía vertebral en las pacientes estudiadas a quienes se les dio anestesia subdural, es de notar que el 83% lo conforman pacientes cuyos espacios vertebrales eran palpables, y el 17% fueron pacientes con deformidades anatómicas.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA VALORACION DEL BLOQUEO MOTOR SEGÚN LA ESCALA DE BROMAGE MODIFICA EN LAS PACIENTES INCLUIDAS EN ESTE ESTUDIO.**

**TABLA N° 10**

<b>ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
0. SIN BLOQUEO MOTOR	0	0%
1. PUEDE DOBLAR LA RODILLA, MOVER EL PIE, PERO NO PUEDE LEVANTAR LA PIERNA	0	0%
2. PUEDE MOVER SOLAMENTE EL PIE	0	0%
3. NO PUEDE MOVER EL PIE O LA RODILLA	30	100%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 10**



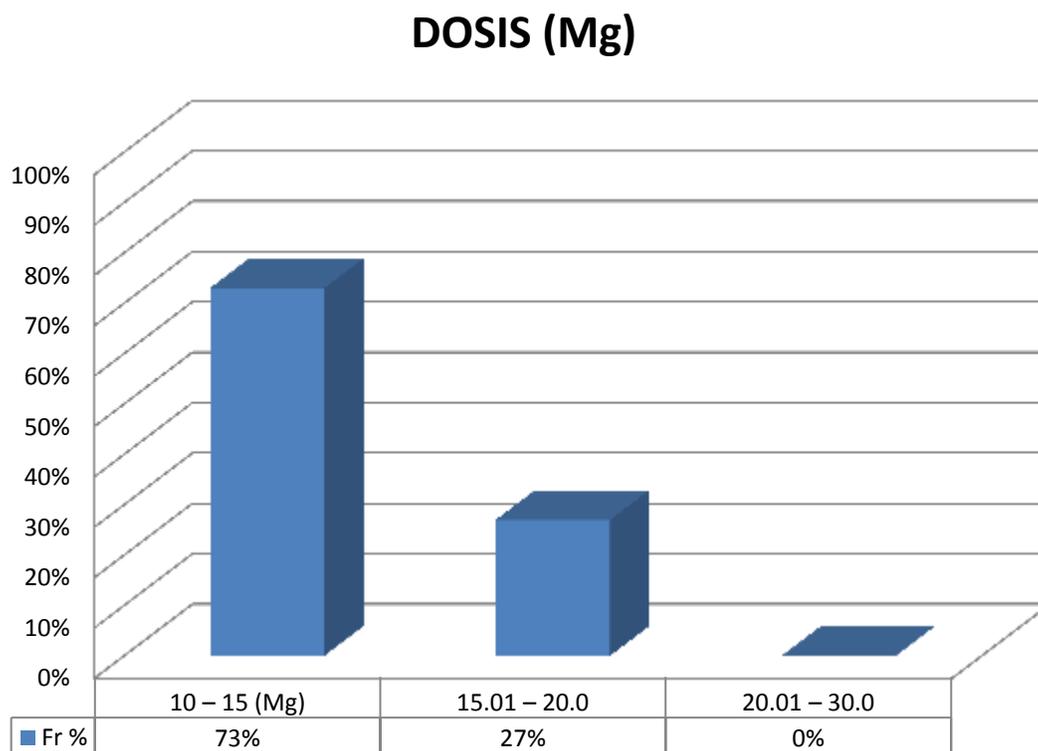
El cuadro y grafico anterior demuestran el resultado del bloqueo motor según la escala de bromage modificada, es de notar que el 100% lo conformaron pacientes con la escala número 3 que nos indica que no tuvo movimientos ni sensibilidad de pies o rodillas.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA DOSIS UTILIZADA DE SULFATO DE EFEDRINA EN INFUSION CONTINUA EN CIRUGIAS GINECOLOGICAS BAJO ANESTESIA SUBDURAL EN LAS PACIENTES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 11**

DOSIS (Mg)	Fa	Fr %
10 – 15 mg	22	73%
15.01 – 20.0 mg	8	27%
20.01 – 30.0 mg	0	0%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 11**



El cuadro y el grafico anterior muestran que el 73% de las pacientes estudiadas fue necesario utilizar una dosis 10 - 15 mg de sulfato de efedrina en goteo continuo, un 27% lo ocupan aquellas pacientes en las que fue necesario una dosis 15.01 – 20.00 mg de sulfato de efedrina en goteo continuo.

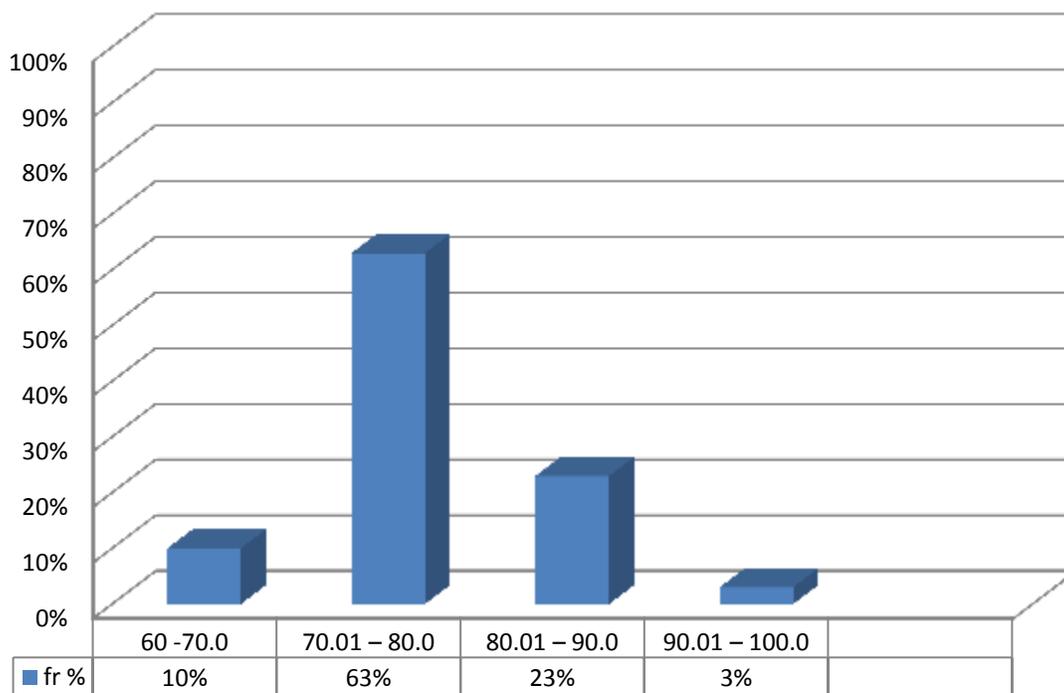
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRESION ARTERIAL TRANSOPERATORIA DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 12**

<b>PRESION MEDIA TRANSOPERATORIA</b>	<b>fa</b>	<b>fr %</b>
60 -70 mmHg	3	10%
70.01 – 80.0 mmHg	19	63%
80.01 – 90.0 mmHg	7	23%
90.01 – 100.0 mmHg	1	3%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 12**

**PRESION ARTERIAL TRANSOPERATORIA**



El cuadro y el grafico anterior muestran que el 63% de las pacientes estudiadas poseen una presión arterial media en el transoperatorio 70.01 – 80.0, un 23% tenían una presión arterial media 80.01 – 90.00, 10% aquellas que presentaron presiones 60.00 - 70.00, y un 3% ocupan aquellas con presión arterial media 90.01 – 100.00

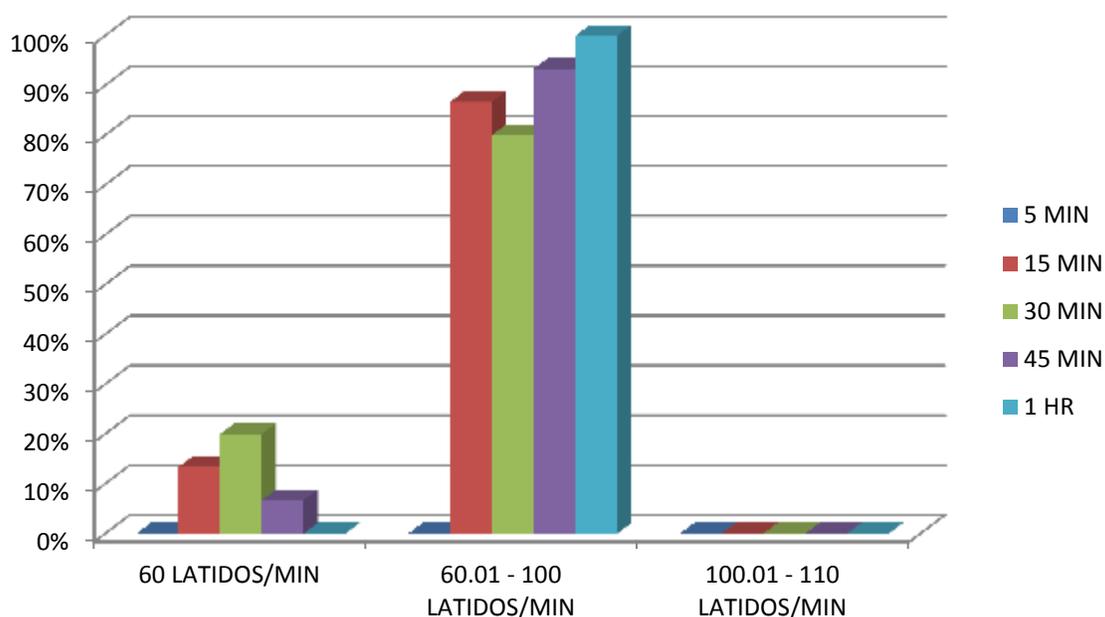
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDIACA TRANSOPERATORIA DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIAS GINECOLOGICAS BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 13**

FRECUENCIA CARDIACA TRANSOPERATORIA		5 MIN		15 MIN		30 MIN		45 MIN		1 HR
60 LATIDOS/MIN	0	0%	4	13%	6	20%	2	7%	0	0%
60.01 – 100 LATIDOS/MIN	30	100%	26	87%	24	80%	28	93%	30	100%
100.01 – 110 LATIDOS/MIN	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

**GRAFICO N° 13**

**FRECUENCIA CARDIACA TRANSOPERATORIA**



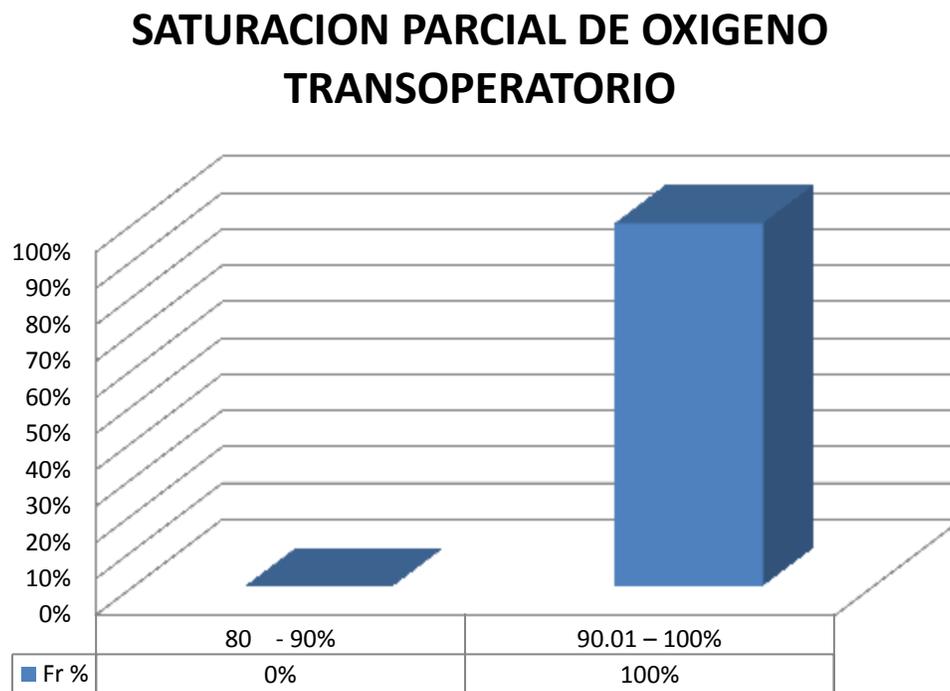
En el cuadro y grafico anterior se muestra que la frecuencia cardiaca de 60 latidos por minuto en los primeros 5 minutos posterior a la punción lumbar representa la totalidad de la muestra del estudio con un 30%. En los próximos 15 minutos posterior a la punción el 87% de la muestra en estudio se encuentra entre 60.01 y 100 latidos por minuto, y el 13% presenta 60 latidos por minuto. Se observa también que en el rango de 100.01 a 110 latidos por minuto no se registra ningún caso en la primera hora transoperatoria.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA SATURACION PARCIAL DE OXIGENO TRANSOPERATORIO CON OXIGENO POR BIGOTERA A 2 LITROS POR MINUTO EN PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIAS GINECOLOGICAS BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 14**

SATURACION PARCIAL DE OXIGENO TRANSOPERATORIO	Fa	Fr %
80 – 90%	0	0%
90.01 – 100%	30	100%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 14**



El cuadro y grafico anterior demuestran el rango en las pacientes estudiadas a quienes se les encontró saturación de oxígeno al 100%, con oxígeno por bigotera a 2 litros por minuto.

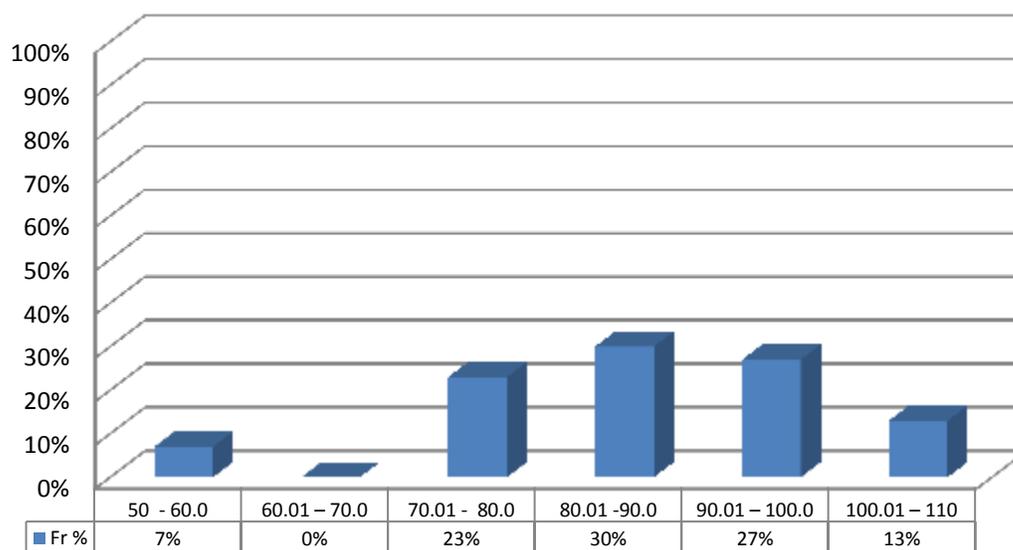
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRESION ARTERIAL POSOPERATORIA DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N °15**

<b>PRESION MEDIA POSTOPERATORIA</b>	<b>fa</b>	<b>fr %</b>
50 - 60.0 mmHg	2	7%
60.01 – 70.0 mmHg	0	0%
70.01 - 80.0 mmHg	7	23%
80.01 -90.0 mmHg	9	30%
90.01 – 100.0 mmHg	8	27%
100.01 – 110 mmHg	4	13%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 15**

**PRESION ARTERIAL POSTOPERATORIA**



El cuadro y el grafico anterior muestran que el 30 % de las pacientes estudiadas poseen una presión arterial media en el postoperatorio 80.01 - 90.00 un 27% tenían una presión arterial media 90.01 - 100.00, 23% aquellas que presentaron presiones 70.01 - 80.00, y un 13% ocupan aquellas con presión arterial media 100.01 – 110.00, un 7% corresponde a las pacientes con presión arterial media 50.00 - 60.00

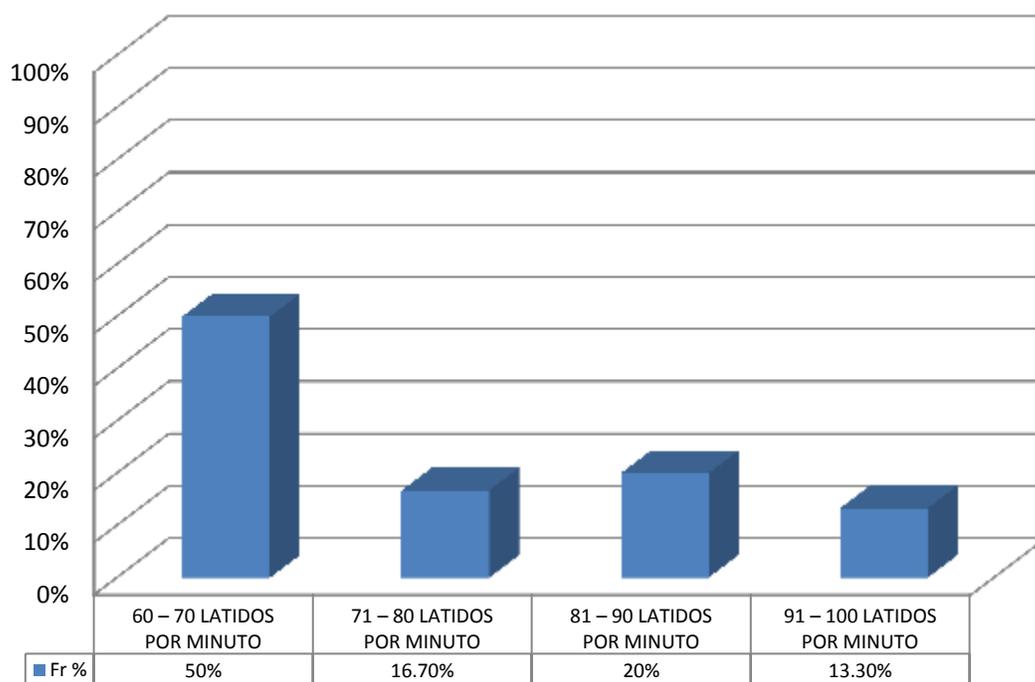
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDIACA PREOPERATORIA DE LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 16**

FRECUENCIA CARDIACA POSTOPERATORIA	Fa	Fr %
60 – 70 LAT/MIN	15	50%
71 – 80 LAT/MIN	5	16.70%
81 – 90 LAT/MIN	6	20%
91 – 100 LAT/MIN	4	13.30%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 16**

**FRECUENCIA CARDIACA POSTOPERATORIA**



El cuadro y el grafico anterior muestran que el 50% de las pacientes estudiadas tenían una frecuencia cardiaca en el posoperatorio 60 – 70 latidos por minuto, un 20% aquellas que tenían frecuencia cardiaca de 81– 90 latidos por minuto, 16. 70 % corresponde a aquellas cuya frecuencia cardiaca fue de 71 – 80 latidos por minuto, y un 13.30% ocupan aquellas que tenían frecuencia cardiaca de 91 – 100 latidos por minuto.

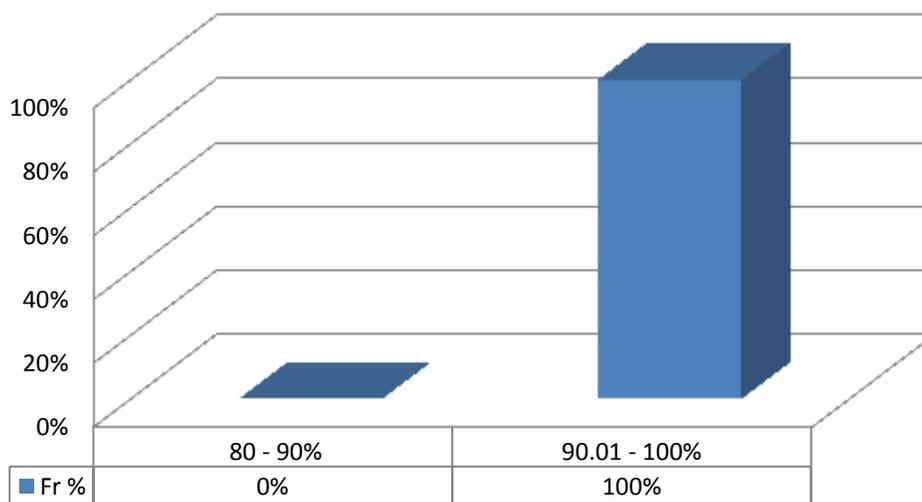
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA SATURACION DE OXIGENO PREOPERATORIA A AIRE AMBIENTE EN LA CIRUGIAS GINECOLIGAS BAJO ANESTESIA SUBSURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 17**

<b>SATURACION PARCIAL DE OXIGENO A AIRE AMBIENTE</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
80 - 90%	0	0%
90.01 - 100%	30	100%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 17**

### **SATURACION PARCIAL DE OXIGENO A AIRE AMBIENTE**



El cuadro y grafico anterior demuestra el rango en las pacientes estudiadas a quienes se les encontró saturación parcial de oxígeno al 100% durante el posoperatorio.

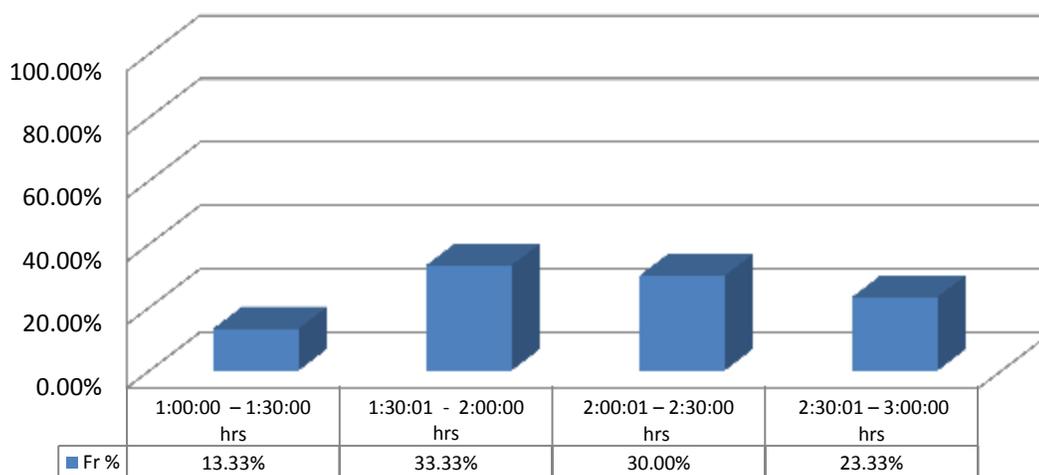
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA DURACION DEL TIEMPO ANESTESICO EN LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 18**

TIEMPO ANESTESICO	Fa	Fr %
1:00:00 - 1:30:00 hrs	4	13.33%
1:30:01 - 2:00:00 hrs	10	33.33%
2:00:01 - 2:30:00 hrs	9	30.00%
2:30:01 - 3:00:00 hrs	7	23.33%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 18**

**TIEMPO ANESTESICO**



El cuadro y el grafico anterior muestran que el 33.33% de las pacientes estudiadas tuvieron un tiempo anestésico 1:30:01- 2:00:00 hrs, un 30% aquellas que su tiempo anestésico fue 2:00:01 – 2:30:00 hrs, 23.33% aquellas que duro 2:30:01 – 3:00:00 hrs y un 13.33% ocupan aquellas cuyo tiempo anestésico fue 1:00:00 – 1:30:00 hrs.

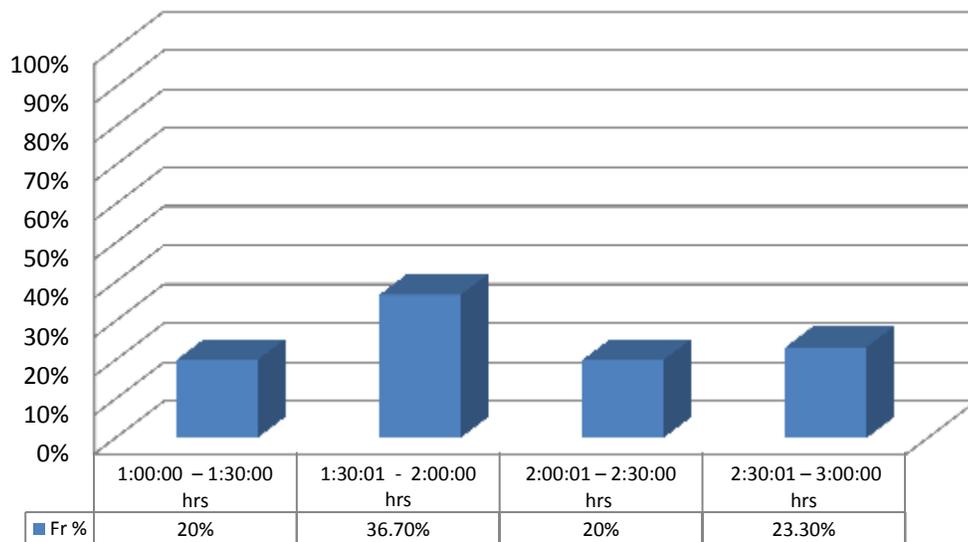
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA DURACION DEL TIEMPO QUIRURGICO EN LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 19**

TIEMPO QUIRURGICO	Fa	Fr %
1:00:00 – 1:30:00 hrs	6	20%
1:30:01 - 2:00:00 hrs	11	36.70%
2:00:01 – 2:30:00 hrs	6	20%
2:30:01 – 3:00:00 hrs	7	23.30%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 19**

**TIEMPO QUIRURGICO**



El cuadro y el grafico anterior muestran que el 36.70% de las pacientes estudiadas tuvieron un tiempo quirúrgico 1:30:01 – 2:00:00 hrs, un 23.30% aquellas que su tiempo quirúrgico fue 2:30:01 – 3:00:00 hrs, 20% aquellas que duro 2:00:01 – 2:30:00 hrs, y un 20% ocupan aquellas cuyo tiempo quirúrgico fue 1:00:00 – 1:30:00 hrs.

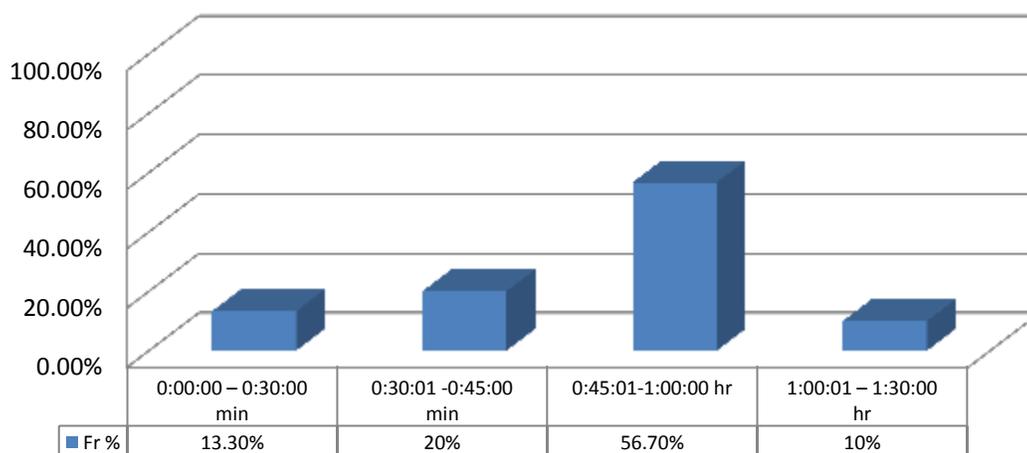
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA DURACION DEL TIEMPO DE INFUSION CONTINUA CON SULFATO DE EFEDRINA EN LAS PACIENTES INTERVENIDAS EN CIRUGIA GINECOLOGICA BAJO ANESTESIA SUBDURAL INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.**

**TABLA N° 20**

TIEMPO DE INFUSION	Fa	Fr %
0:00:00 – 0:30:00 min	4	13.30%
0:30:01 -0:45:00 min	6	20%
0:45:01-1:00:00 hr	17	56.70%
1:00:01 – 1:30:00 hr	3	10%
TOTAL	30	100%

**GRAFICO N° 20**

**TIEMPO DE INFUSION**



El cuadro y el grafico anterior muestran que el tiempo de duración de la infusión continua de sulfato de efedrina fue 0:45:01 – 1:00:00 hrs lo que corresponde al 56.70% de las pacientes estudiadas, mientras que aquellas cuya infusión fue 0:30:01 – 0:45:00 min les corresponde un 20%, a aquellas pacientes donde el tiempo de duración de infusión fue 0:00:00 - 0:30:00 min les corresponde 13.30% y a aquellas cuya duración fue 1:00:01 – 1:30:00 hr ocuparon el 10% de las pacientes en estudio.

# CAPITULO VI

## VI. 1 CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de la investigación sobre la “Evaluación de la conveniencia clínica en la prevención de los cambios hemodinámicos inducidos por simpatectomía posterior a la anestesia subdural, administrando Sulfato de Efedrina en infusión continua en el transoperatorio inmediato, en pacientes de 35 a 55 años asa I y II en cirugías ginecológicas, atendidas en el hospital nacional de la mujer “Dra. María Isabel Rodríguez”, en el periodo de junio del 2018”. El grupo investigador se plantea las siguientes conclusiones:

1. Atraves del monitoreo continuo se observó la estabilidad hemodinámica que produce el uso de sulfato de efedrina en dosis mínima de 0.2 mg/kg en las pacientes en estudio.
2. La hidratación con solución cristaloides previo a la técnica anestésica brinda una estabilidad hemodinámica satisfactoria.
3. Al realizar una analgesia postoperatoria con un analgésico narcótico de alto potencial junto con AINES, se logra evitar la liberación de catecolaminas que producen inestabilidad hemodinámica.
4. El uso profiláctico con gastrocintéticos, antiácidos; ayuda a la prevención de una bronco aspiración al realizar la técnica del Bloqueo subdural.
5. Durante el tiempo que duro la infusión continua de sulfato de efedrina no se observó ninguna reacción adversa; y los parámetros se mantuvieron dentro el rango normal

## VI. 2 RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones presentadas, el grupo investigador se plantea las siguientes recomendaciones:

1. Las dosis utilizadas del Sulfato de Efedrina han sido mínimas (0.2 mg/Kg) pero siempre se debe tener en cuenta los posibles efectos adversos para no dejar de lado la vigilancia de los signos vitales.
2. Debido al cambio hemodinámico que presenta la paciente al bloqueo subdural, es necesario hidratar con soluciones cristaloides previo a la técnica anestésica.
3. Se debe cumplir con una analgesia posoperatoria con un analgésico narcótico de alta potencia junto con un AINES para evitar la liberación de catecolaminas y tener un aumento de la frecuencia cardiaca y presión arterial.
4. Aunque la técnica anestésica elegida sea el bloqueo subdural, es necesario que en la preparación anestésica se brinde profilaxis broncoaspirativas con gastrocinéticos, antiácidos y el cumplimiento correcto del ayudo preoperatorio

## BIBLIOGRAFIA

- J. Antonio Aldrete-Paladino Farmacología para Anestesiólogos, Intensivistas, Emergentólogos y Medicina del Dolor, Cap. 39, pag. 459-470.
- Farmacología de Godman and Gilman 12ª edición, Cap. 10 pag. 251
- Fármacos en anestesia 5ª edición M.D Vickers, Cap. 12 pag. 408
- Texto de anestesiología teórica práctica 2ª Edición J. Antonio Aldrete, Cap. 7 pag. 755.
- Ginecología de Williams 2ª edición, sección 6, Cap. 41, pag. 1039-1055
- Ginecología de Williams 2ª edición, sección 6, Cap. 43, pag. 1217-1220
- Metodología de la investigación 3ª edición, Parte IV, Cap. 7 al Cap. 13, Pag. 69-187
- El proceso de la Investigación Científica 5ª Edición, Cap. 2. Pag. 39- 94
- El proceso de la investigación científica 5ª Edición, Cap.3, Pag. 101-186
- Miller Anestesia 8ª Edición, Cap 56, Pag. 1689-
- <https://www.cun.es/diccionario-medico>
- Cardiología y cirugía vascular Cap.1 fisiología del sistema cardiovascular Pag. 13

## GLOSARIO

- **Simpatectomía:** El término se emplea para escribir la supresión farmacológica del sistema nervioso simpático mediante fármacos simpaticolíticos.
- **Adrenérgico:** es un medicamento u otra sustancia que ejerce efectos similares o idénticos a los de la adrenalina (epinefrina).
- **Antiadrenergico:** conocidos también como bloqueante adrenérgico es una sustancia que actúa inhibiendo la acción de los receptores adrenérgicos, por lo que es un tipo de simpaticolítico y tiene acciones contrarias a los agonistas adrenérgicos.
- **AMPc:** Adenosínmonofosfato cíclico, es un nucleótido que funciona como segundo mensajero en varios procesos biológicos. Es un derivado del adenosíntrifosfato (ATP), y se produce mediante la acción de la enzima adenilatociclasa a partir del adenosíntrifosfato.
- **Simpáticomimético:** Fármacos cuya acción es similar a la de los transmisores adrenérgicos adrenalina-noradrenalina, actuando sobre los terminales posganglionares del sistema nervioso simpático. Produce efectos diversos, como broncodilatación, vasoconstricción o taquicardia.
- **Catecolaminas:** se liberan en la sangre cuando una persona está bajo estrés físico o emocional. Las catecolaminas principales son dopamina, norepinefrina y epinefrina (la cual llamarse adrenalina).
- **Agonista:** es aquella sustancia que es capaz de unirse a un receptor celular y provocar una acción determinada en la célula generalmente similar a la producida por una sustancia fisiológica.
- **Taquifilaxia:** es un caso especial de tolerancia, es una respuesta rápida de tolerancia incluso tras la administración de una única dosis de fármaco, este proceso también es conocido como desensibilización.
- **FDA:** Administración de Alimentos y Medicamentos. La FDA es la agencia del gobierno de los Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos, medicamentos, cosméticos, aparatos médicos, productos biológicos y derivados sanguíneos.

- **Vasoconstrictor:** Cuando los vasos sanguíneos se constriñen, la circulación de sangre se torna lenta o se bloquea. La vasoconstricción puede ser leve o grave y puede deberse a enfermedad, medicamentos o trastornos psicológicos.
- **IMAO:** Inhibidores de la monoamino oxidasa. Los inhibidores de la monoamino oxidasa (IMAO) constituyen la categoría terapéutica a la que pertenece cierto grupo de fármacos antidepresivos y que actúan bloqueando la acción de la enzima monoamino oxidasa.
- **Parasimpáticomimético:** Una sustancia parasimpaticomimética o agonista colinérgico es un fármaco, medicamento, droga o veneno que actúa al estimular o producir efectos equivalentes a las acciones del sistema nervioso parasimpático.
- **Anestesia subdural:** Es la interrupción temporal de la transmisión nerviosa dentro del espacio subaracnoideo lo que lleva a la pérdida de la sensación y la parálisis muscular aparecen enseguida al inyectar un anestésico local en el espacio Subdural.
- **Fibra preganglionar:** Es la cadena de los ganglios paravertebrales. Esta cadena recorre las principales cavidades del cuerpo. La vía a través de la cual, el axón de la primera neurona alcanza al ganglio paravertebral se llama rama comunicante gris y, por definición estas neuronas y sus axones son preganglionares.
- **Fibra posganglionar:** son fibras nerviosas autonómicas provenientes del ganglio al órgano de efector. Estas, a diferencia de las fibras preganglionares (que tienen como único neurotransmisor al acetilcolina) presentan variedad de neurotransmisores para cumplir sus funciones.
- **Vasodilatación:** Aumento del calibre de un vaso por relajación de las fibras musculares.
- **Hipoperfusión:** La inadecuada entrega de oxígeno y nutrientes a los órganos vitales en relación con sus demandas metabólicas que amenazan la vida, se conoce como shock; en otras palabras, es un estado de hipoperfusión tisular que puede obedecer a múltiples causas y conlleva una disfunción orgánica múltiple que predispone a la muerte.
- **Línea de Tuffier:** línea que une ambas cresta ilíacas y corresponde al espacio vertebral L4-L5.
- **Impulso nervioso:** es un impulso eléctrico. Para que el impulso eléctrico se transmita, los iones positivos de sodio que en estado de descanso están presentes fuera de la

neurona deben traspasar la membrana celular. En estado de reposo el interior de la neurona tiene carga eléctrica negativa (membrana repolarizada).

- **Nervio periférico:** es el aparato del sistema nervioso formado por nervios y neuronas que residen o se extienden fuera del sistema nervioso central, hacia los miembros y órganos.
- **Hipoxia:** es un estado de deficiencia de oxígeno en la sangre, células y tejidos del organismo, con compromiso de la función de los mismos.
- **Papanicolau:** también llamada citología vaginal, es una exploración complementaria que se realiza para diagnosticar el cáncer cervicouterino.
- **Ablación:** Extirpación de un órgano o de un tejido corporal.
- **Leiomiomas:** designa un tumor benigno que se origina en células del músculo liso. Puede ocurrir en muchas localizaciones, pero lo más habitual es que afecte a la pared del útero (mioma), más raramente al intestino delgado y el esófago.
- **Histeroscopia:** La histeroscopia es un procedimiento clínico que le permite a un ginecólogo ver el interior del útero por medio de una endoscopia.
- **Prolapso:** Descenso o caída de un órgano interno, una víscera, etc., del cuerpo a causa de la relajación de sus medios de fijación, especialmente cuando sale a través de un orificio natural o artificial.

# ANEXOS

## ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA



### GUIA DE RECOLECCION DE DATOS

OBJETIVO:

**RECOLECTAR A TRAVES DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION LOS DATOS QUE SE UTILIZARAN PARA DEMOSTRAR LA EVALUACION DEL EFECTO ADRENERGICO GENERADO MEDIANTE LA ADMINISTRACION DEL SULFATO DE EFEDRINA EN INFUSION CONTINUA POSTERIOR A LA TECNICA ANESTESICA SUBDURAL EN PACIENTES DE 35 A 55 AÑOS, ASA I Y II SOMETIDAS A CIRUGIAS GINECOLOGICAS EN EL HOSPITAL NACIONAL DE LA MUJER “DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ”**

#### PRESENTA POR:

Br. ROMERO MARTINEZ, FRYDA JANETH	RM11146
Br. ROMUALDO GUANDIQUE, RICARDO ALFREDO	RG11071
Br. TOBAR DE MURCIA, IRIS JANETH	TH05004

#### ASESOR:

MSC. JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO 2018

## INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

1. DATOS DEL PACIENTE			
Fecha		Expediente	
Edad		Peso	
Diagnostico			
Cirugía Programada			
ASA			

2. MONITORIZACIÓN DE SIGNOS VITALES PREVIO A LA TÉCNICA ANESTÉSICA SUBDURAL			
	5 minutos antes	10 minutos antes	15 minutos antes
T/A			
FC			
SPo2			

3. HIDRATACION			
SOLUCIÓN	PRES	TRANS	POS
S.S.N. 0.9%			
S. HARTMAN			
S. MIXTO			

4. ANATOMIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL				
ESPACIOS PALPABLES	SI		NO	
ESCOLIOSIS O DEFORMIDADES ANATOMICAS	SI		NO	

5. NUMERO DE AGUJA DE PUNCIÓN LUMBAR			
N 25		N 26	

6. NUMERO DE INTENTOS DE PUNCIÓN LUMBAR			
1	2	3	MAS

7. GRADO DE BLOQUEO MOTOR A LOS 5 MINUTOS DE ANESTESIA RAQUIDEA		
ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA		
GRADO 0	SIN BLOQUEO MOTOR	
GRADO 1	DOBLA RODILLA, MUEVE EL PIE, PERO LEVANTA LA PIERNA	
GRADO 2	PUEDE MOVER SOLAMENTE EL PIE	
GRADO 3	INCAPAZ DE MOVER RODILLAS Y PIES	

8. INFUSION CONTINUA DEL SULFATO DE EFEDRINA			
HORA DE INICIO		HORA DE FIN	
DOSIS ADMINISTRADA		VOLUMEN Y SOLUCION UTILIZADA	

9. MONITOREO DE SIGNOS VITALES						
PARAMETROS		TIEMPO TRANSOPERATORIO				
		5 MIN	10 MIN	15 MIN	20 MIN	30 MIN
MONITOREO CARDIACO	T/A					
	FC					
MONITOREO RESPIRATORIO	SPo2					
	FR					
	O2 POR BIGOTERA					

10. USO DE DOSIS RESCATE EN BOLO DE SULFATO DE EFEDRINA EN EL TRANSOPERATORIA:	
SI	NO

11. DURACION DEL BLOQUEO SUBDURAL					
1 HORA		2 HORAS		3 O MAS HORAS	

12. EFECTOS ADVERSOS Y COMPLICACIONES OBSERVADAS EN EL TRANS Y POSTANESTESICO		
EVENTO	TRANS	POST
CARDIOVASCULAR		
HIPOTENCION		
BRADICARDIA		
HIPERTENCION		
TAQUICARDIA		
ARRITMIAS		
PARO CARDIACO		
RESPIRATORIAS		
LARINGOESPASMO		
BRONCOESPASMO		
DEPRESIÓN RESPIRATORIA		
NEUROLOGICAS		
ANSIEDAD		
AGITACION		
ASCENSO RAQUIDEO		
CONVULSIONES		
OTRAS		
NAUSEAS		
REACCION ALERGICA		
CEFALEA		
VOMITO		
EXCESO DE SECRECIONES ORALES		

13. COMPLICACIONES QUIRURGICAS	
PERFORACION VISCERAL	
SANGRADO GRAVE	
PERFORACION VESICAL	

14. FARMACOS UTILIZADOS PARA ANALGESIA POSOPERATORIA	
KETOROLACO 1mg/kg	
TRAMADOL 2 mg/kg	
MEPERIDINA 1mg/kg	

15. MONITOREO DE SIGNOS VITALES						
PARAMETROS		TIEMPO POSOPERATORIO				
		5 MIN	10 MIN	15 MIN	20 MIN	30 MIN
MONITOREO	T/A					

CARDIACO	FC					
MONITOREO RESPIRATORIO	SPo2					
	FR					
	O2 POR BIGOTERA					

## ANEXOS 2

### Distribución funciones de receptores adrenérgicos

Receptor $\alpha 1$	Receptor $\beta 1$ aumenta
Vasoconstricción Agregación plaquetaria Broncoconstricción Dilatación pupilar Disminuye secreción de insulina	Contractilidad miocárdica La conducción cardíaca Excitabilidad y automatismo liberación de renina Vasodilatación de arterias coronarias Relajación de músculo liso intestinal
Receptor $\alpha 2$	Receptor $\beta 2$
<p><b>Presináptico:</b>                      Aumenta la secreción del neurotransmisor por retroalimentación negativa y regulan así liberación de noradrenalina.</p> <p><b>Postsinápticos:</b>                      Se localizan tanto periféricamente en músculo liso vascular, tracto gastrointestinal, células <math>\beta</math> pancreáticas, como en SNC.</p>	Vasodilatación periférica. Broncodilatación Glucogenólisis Relajación de útero gestante Secreción de insulina Aumento de automatismo cardíaco Hipopotasemia
	Receptor $\beta 3$
	Lipólisis en tejido adiposo El receptor beta 3 cardíaco reacciona algo diferente a las catecolaminas que el resto de los receptores beta. Está asociado a una proteína G inhibidora a nivel cardíaco

Tabla N° 1: Distribución y funciones de los receptores adrenérgicos

### ANEXO 3

Aspectos de los fármacos de acción adrenérgica y las clasificaciones

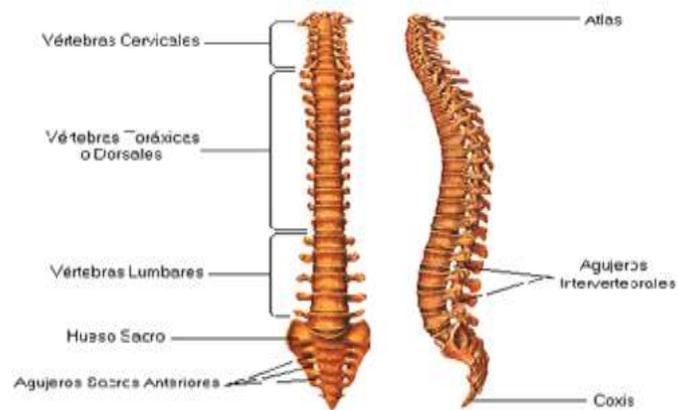
Agentes	Acción indirecta	Efecto
		<b>Simpaticolítico</b>
I -metiltirosina, I -metildopa	Bloqueo de la síntesis del transmisor	Depleción de NA; falsos neurotransmisores
Reserpina	Bloqueo del sistema de transporte de las vesículas de almacenamiento	Dstrucción de NA por MAO mitocondrial
Bretilio, guanetidina	Bloqueo de liberación del neurotransmisor	Antiadrenérgico
Cocaína, imipramina	Bloqueo de la recaptación	Simpático mimético. Acumulación de NA en los receptores
Anfetamina, tiramina	Liberación del neurotransmisor	Simpático mimético
IMAO (pargilina, trancilpromina)	Inhibición del metabolismo del neurotransmisor	Efecto directo insignificante en las respuestas simpaticomiméticas
Fenilefrina		<b>Simpático mimético</b>
Clonidina		Simpático mimético, disminuye flujo simpático (SNC)
Isoproterenol		Adrenomimético no selectivo
Dobutamina		Estimulación cardiaca selectiva
Terbutalina		Inhibición selectiva de la contractilidad del músculo liso
Fenoxibenzamina		Bloqueo adrenérgico
Propranolol		Bloqueo adrenérgico no selectivo
Metoprolol		Bloqueo cardioselectivo

Tabla N° 2: Fármacos adrenérgicos y su efecto final

## ANEXO 4

### Columna vertebral

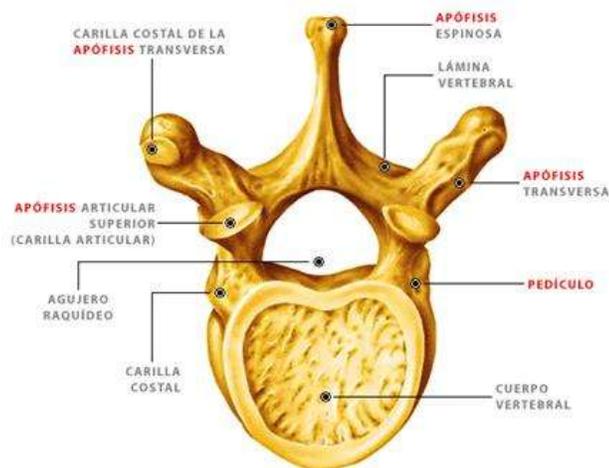
La columna vertebral está compuesta por una serie de huesos pequeños y rectangulares, denominados vértebras que albergan una especie de cojín llamado disco intervertebral. Las vértebras en número de 33 a 34, de arriba abajo se clasifican en: 7 vértebras cervicales. · 12 vértebras torácicas o dorsales. · 5 vértebras lumbares. · 5 vértebras sacras. 4 ó 5 vértebras coccígeas



## ANEXO 5

### Vértebra lumbar

El cuerpo es bastante voluminoso, el diámetro transversal es mayor que el anteroposterior el foramen vertebral es triangular el proceso espinoso de forma cuadrilátera, está muy desarrollado y es horizontal. Los procesos transversos denominados también proceso costiforme, están relativamente poco desarrollados, se desprenden de la parte media del pedículo

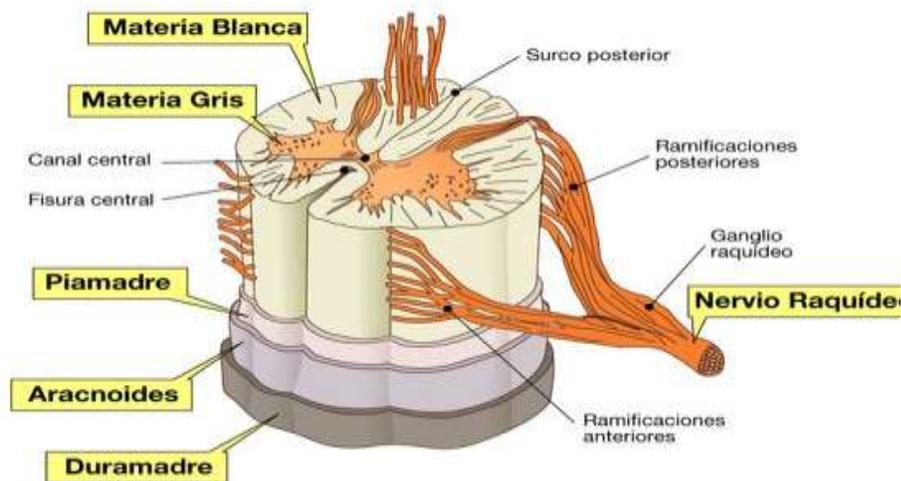


## ANEXO 6

### Estructura de la medula

Se aloja en el canal vertebral desde el "foramen magnum" hasta el borde superior de la segunda vértebra lumbar. (L2) La medula espinal se encuentra en el interior de la columna vertebral, en el conducto espinal rodeado de líquido cefalorraquídeo. En el ser humano la medula espinal da origen a 31 pares de nervios del sistema nervioso periférico.

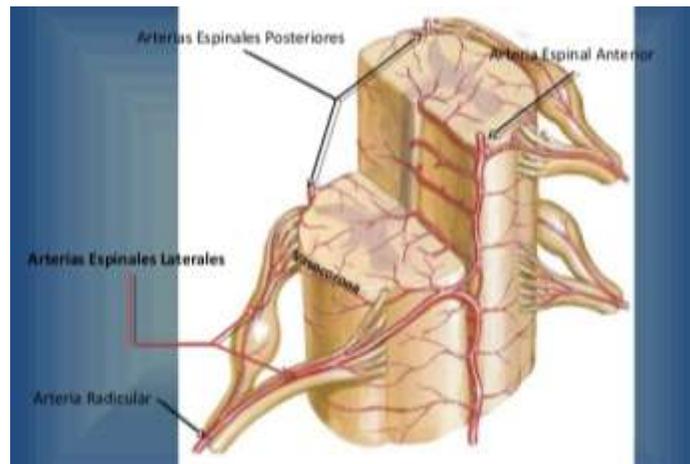
### Estructura de la médula espinal



## ANEXO 7

### Irrigación de la medula espinal

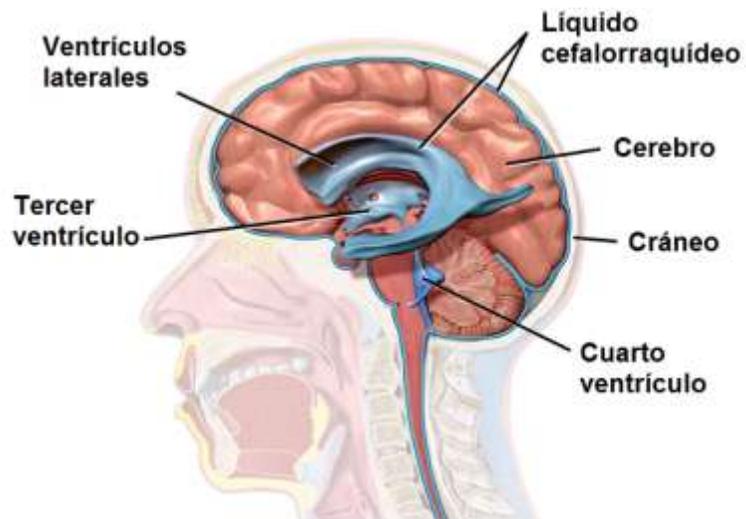
La irrigación de la medula espinal y raíces nerviosas procede de la arteria espinal anterior única y del par de arterias espinales posteriores



## ANEXO 8

Secreción desde los plexos coroideos en los ventrículos donde se produce al tercer ventrículo través del foramen magnoal cuarto ventrículo través del acueducto cerebral o acueducto de Silvio atreves del agujero de magendie y los forámenes de lushka para entrar al espacio subaracnoideoatreves de las cisternas en sentido rostralhacia abajo en el sentido caudal en el espacio subaracnoideo alrededor de la medula espinal.

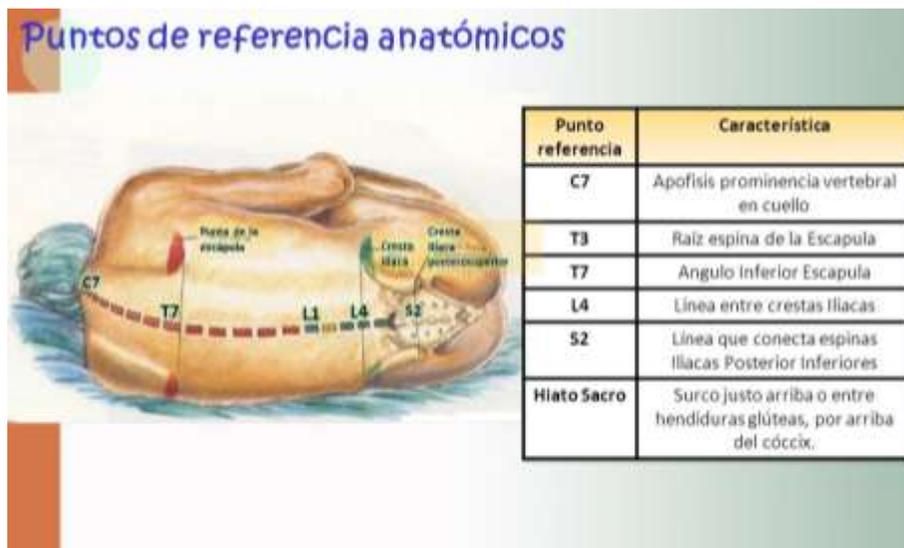
### Circulación del líquido cefalorraquídeo



## ANEXO 9

### Anatomía superficial de la columna vertebral

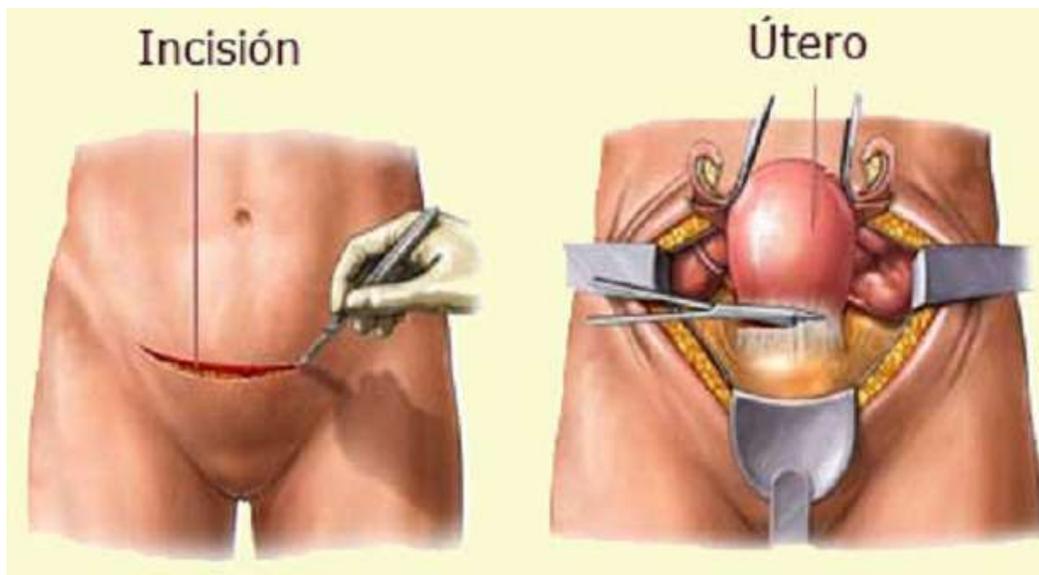
En la región cervical la primera apófisis palpable es la C2, pero la más notoria es la C7. Una línea que una ambas crestas ilíacas atraviesa el cuerpo de L4 o el espacio entre L4-L5. Una línea paralela que conecte las dos espinas ilíacasposterioresuperiores atraviesa el agujero posterior de la S2



## ANEXO 10

### Histerectomía abdominal

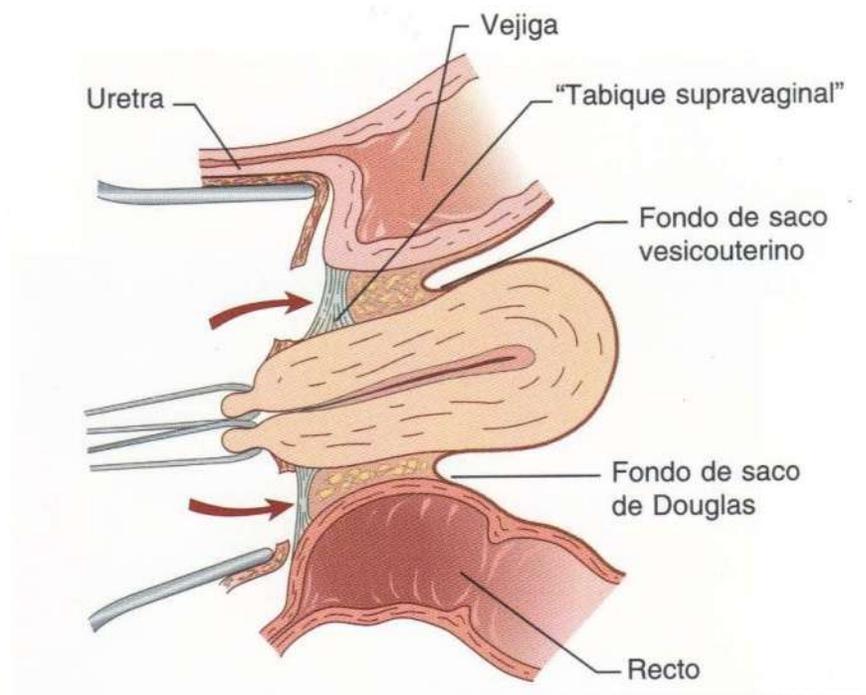
La histerectomía abdominal brinda la máxima capacidad de manipulación de órganos pélvicos y por ello se prefiere si se anticipa encontrar órganos pélvicos grandes o adherencias extensas.



## ANEXO 11

### Histerectomía vaginal

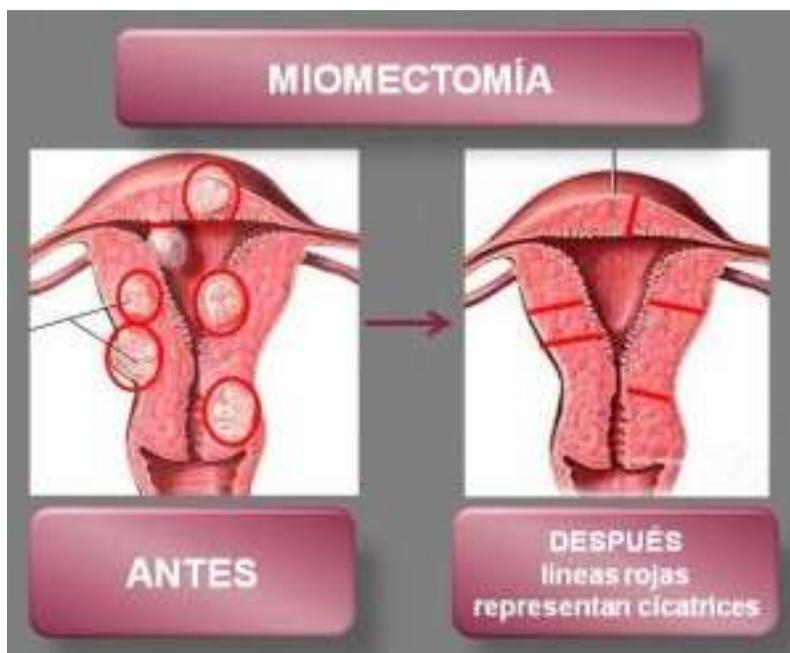
Este acceso suelen elegirlo los cirujanos si los órganos pélvicos son pequeños, si no se prevén adherencias extensas, no se espera enfermedad significativa de los anexos y si hay prolapso de órganos pélvicos



## ANEXO 12

### miomectomía abdominal

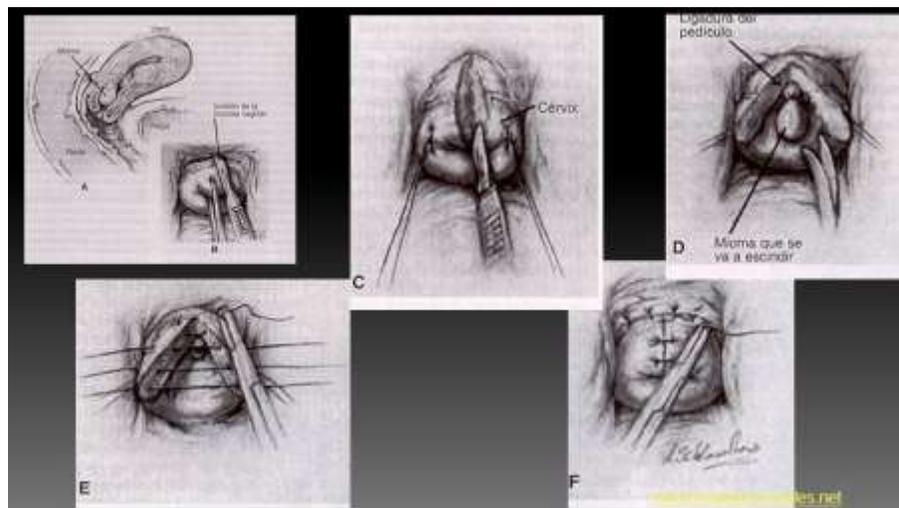
La miomectomía implica la ablación quirúrgica de miomas del miometrio circundante.



## ANEXO 13

### Miomectomía vaginal

La miomectomía vaginal por lo general es un procedimiento sencillo y a menudo curativo para la paciente. En algunos casos basta con torcer el leiomioma en su base para extirparlo.



## ANEXO 14

### Colporafia anterior

Es una de las operaciones ginecológicas que se realizan con mayor frecuencia. Aunque aún se utiliza como opción primaria para la reparación del prolapso de la pared vaginal anterior



## ANEXO 15

### colporrafia posterior

La colporrafia posterior se usa por lo general para reparar el prolapso de la pared vaginal posterior (rectocele).

