



COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA APLICACION DE ANESTESIA  
SUBARACNOIDEA EN PACIENTES MAYORES DE 15 AÑOS DEL HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE NEIVA DESDE ABRIL DEL 2006 A SEPTIEMBRE DEL 2006

ALVARO ERNESTO MARTINEZ GONZALEZ  
RESIDENTE DE ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN  
NEIVA-HUILA  
2006

COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA APLICACION DE ANESTESIA  
SUBARACNOIDEA EN PACIENTES MAYORES DE 15 AÑOS DEL HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE NEIVA DESDE ABRIL DEL 2006 A SEPTIEMBRE DEL 2006

ALVARO ERNESTO MARTINEZ GONZALEZ  
RESIDENTE DE ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION

ASESOR  
Dr. DANIEL RIVERA T.  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN  
NEIVA-HUILA  
2006

## **AGRADECIMIENTOS**

Al asesor Dr Daniel Rivera T, quien con su sabiduría hizo posible este título.

A los facultativos y docentes del Postgrado en Anestesiología y Reanimación de la Universidad Surcolombiana y el Hospital Universitario de Neiva “Hernando Moncaleano Perdomo” de Neiva

A las personas y comunidad que colaboró con esta investigación

## **DEDICATORIA**

A MI MADRE POR SU COLABORACION, APOYO Y COMPRESION.

ALVARO E MARTINEZ GONZALEZ

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

---

PRESIDENTE JURADO

---

JURADO

---

JURADO

NEIVA, Octubre de 2006

## **RESUMEN**

### **INTRODUCCION**

Las practica de la anestesia regional subaracnoidea representan una situación cotidiana en la anestesia moderna; sin embargo la ubicación y administración de anestésicos locales y muchos otros fármacos en el neuroeje no es un procedimiento exento de complicaciones que pueden ir desde transitorias y leves, hasta graves y permanentes, siendo más frecuentes las primeras.

### **OBJETIVO**

Determinar el tipo de complicaciones y la incidencia de la aplicación de anestesia subaracnoidea, en pacientes hospitalizados, mayores de 15 años del Hospital Universitario de Neiva entre Abril del 2006 hasta septiembre del 2006 y reconocer las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias secundarias a la anestesia subaracnoidea

### **METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, prospectivo, longitudinal en el Hospital Universitario "Hernando Moncaleano Perdomo", de Neiva, con 120 pacientes escogidos por método aleatorio sistematizado, mayores de 15 años y que fueron sometidos a cirugía de cualquier especialidad y cuyo plan anestésico determinado por el anesthesiólogo encargado fue anestesia subaracnoidea, en el período de Abril del 2006 a Septiembre del 2006.

Por medio de un formato diseñado previamente, en cada uno de los actos anestésicos en los pacientes a los que se les indique anestesia subaracnoidea, se recolectaron los datos y se hizo seguimiento a cada paciente en la Unidad de cuidados Post-anestésicos y se continuó en el servicio de hospitalización hasta completar 72 horas de realizado el procedimiento.

### **RESULTADOS**

De los 120 pacientes incluidos en el estudio el 80% no tuvo ninguna complicación intraoperatoria, el 17,5% presentó hipotensión y el 2,5% presentó bradicardia. En el post-operatorio el 4,2% manifestó lumbalgia y el 2,5% cefalea post-punción.

### **CONCLUSIÓN**

Se presentaron con la anestesia subaracnoidea un porcentaje bajo de complicaciones, tal como reportada literatura mundial. Las complicaciones intraoperatorias más frecuentes fueron la hipotensión seguida de la bradicardia y las complicaciones post-operatorias más frecuentes fueron la lumbalgia y la cefalea post-punción.

**PALABRAS CLAVE:** anestesia subaracnoidea, cefalea post-punción, lumbalgia, hipotension y bradicardia.

## **SUMMARY**

### **INTRODUCTION**

The use of the subarachnoid regional anesthesia represents a common situation in the modern practice; however, the location and administration of local anesthetics and much other drugs in the neuroaxis is not a procedure without complications from mild and transient, to severe and permanent, been more frequent the first ones.

### **OBJECTIVE**

To determine which kind of complications and the incidences of the use of subarachnoid anesthesia, in inward patients, older than 15 years of the University Hospital of Neiva between April of 2006 to September of 2006, and to recognize the secondary intraoperative and postoperative complications of the subarachnoid anesthesia.

### **METHODS**

It will be a descript, observational, prospective, longitudinal study in the University Hospital "Hernando Moncaleano Perdomo" of Neiva, with 120 patients chosen by a systematized aleatory method. Patients Older than 15 and who are going in to surgery of any specialty, with a anesthetic plan determined by the oncall anesthesiologist is subarachnoid anesthesia, in the time from April of 2006 to September of 2006. Using a previously designed format used in each anesthesia act in the patients in which subarachnoid anesthesia is indicated. Making to each patient a following in the Post Anesthesia Care Unit and it will continue en each service to 72 hours after the procedure.

### **RESULTS**

Of the 120 patients included in the study, 80% of them haven't any intraoperative complication, 17,5% with hypotension and 2,5% presented bradycardia. 4,2% of the patients presented back pain and 2,5% postdural puncture headache.

### **CONCLUSION**

With the subarachnoid anesthesia, there was a low percentage of complications, as is reported in the world literature. The more frequent intraoperative complications were the hypotension followed by bradycardia, and the postoperative complications were back pain and postdural puncture headache.

**KEY WORDS:** subarachnoid anesthesia, postdural puncture headache, back pain, hypotension and bradycardia

## TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 GENERAL	13
2.2 ESPECÍFICOS	13
3. ANTECEDENTES	14
4. JUSTIFICACIÓN	15
5. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	16
6. MARCO TEÓRICO	17
6.1 RESEÑA HISTÓRICA	17
6.2. CONSIDERACIONES ANATÓMICAS	18
6.3. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA ANESTESIA ESPINAL	25
6.4. EVALUACIÓN PREANESTÉSICA	26
6.5. TÉCNICA	27
6.6. COMPLICACIONES	33
7. DISEÑO METODOLÓGICO	45
7.1 TIPO DE ESTUDIO	45
7.2 ÁREA DE ESTUDIO	45
7.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	45
7.4 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	45
7.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	46
7.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	46
7.7 INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	46
7.8 PRUEBA PILOTO	46
7.9 TABULACIÓN Y CODIFICACIÓN DE DATOS	46
7.10 PLAN DE ANÁLISIS	46
7.11 CONSIDERACIONES ÉTICAS	47
8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	48
9. RESULTADOS	51
10. DISCUSIÓN	63
11. CONCLUSIONES	65
12. RECOMENDACIONES	66
13. CRONOGRAMA	67
14. PRESUPUESTO	68
15. BIBLIOGRAFÍA	69
16. ANEXOS	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Dr. August Bier (1861-1949)	17
Figura 2 Columna lumbo-sacra	19
Figura 3 Relación de las estructuras ligamentosas de la columna vertebral.	21
Figura 4 Irrigación de la médula espinal	22
Figura 5 Irrigación segmentaria de la médula espinal	23
Figura 6 Inserción de la aguja	28
Figura 7 Diferentes posiciones para la anestesia espinal	29
Figura 8 Orientación de la aguja hacia la membrana subaracnoidea	30
Figura 9 Tipos de agujas utilizadas para la anestesia espinal	30
Figura 10 Orientación de la aguja en las diferentes técnica	31
Figura 11 Relación de la concentración plasmática (mcg/mL) de Lidocaína con la aparición de manifestaciones tóxicas	38

## ÍNDICE DE GRAFICAS

	Pag.
Gráfico 1 Distribución de los grupos etáreos	51
Gráfico 2 Distribución de Género	52
Gráfico 3 Distribución por ASA	53
Gráfico 4 Número de punciones realizadas	55
Gráfico 5 Sitio de punción	55
Gráfico 6 Distribución del Personal que realiza la punción	57
Grafico 7. porcentaje de lumbalgia que presentaron	58
Grafico 8. porcentaje de cefalea post-punción.	58

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1 Composición del LCR y su relación con el plasma	25
Tabla 2. Indicaciones de Anestesia Regional	25
Tabla 3. Contraindicaciones de la Anestesia Regional	26
Tabla 4 Características de las soluciones y su tiempo de duración	31
Tabla 5 Requerimiento de dosis respecto al nivel anestésico deseado	32
Tabla 6 Complicaciones severas asociadas a la anestesia espinal	33
Tabla 7 Diagnóstico diferencial entre Absceso espinal, Hematoma Espinal y Síndrome de la Arteria Espinal Anterior	42
Tabla 8 Talla	52
Tabla 9 Índice de Masa Corporal	53
Tabla 10 Relación de Procedimientos Quirúrgicos	54
Tabla 11 Tiempos quirúrgicos de los procedimientos realizados	54
Tabla 12 Técnica utilizada	54
Tabla 13 Posición del paciente al realizar la punción	55
Tabla 14 Volumen administrado	56
Tabla 15 Nivel Sensitivo	56
Tabla 16 Calibre de la aguja utilizada	57
Tabla 17 resumen de las complicaciones	59
Tabla 18. Comparación de las complicaciones	59
Tabla 19 punciones realizadas vs cefalea post-punción	59
Tabla 20. Volumen administrado vs complicaciones intraoperatoria	60
tabla 21. Nivel sensitivo vs complicaciones intraoperatorias	61
Tabla 22. Cefalea post-punción vs calibre de la aguja	62
Tabla 23. Cefalea post-punción vs numero de punciones	62

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde 1899 los trabajos de August Bier abrieron el camino a la anestesia raquídea; hoy en día las técnicas conductivas axiales representan una situación cotidiana en la anestesia moderna; sin embargo administrar anestésicos locales y muchos otros fármacos en el neuroeje no es un procedimiento exento de complicaciones.

Las complicaciones pueden ir desde transitorias y leves, hasta graves y permanentes, siendo más frecuentes las primeras.

En los últimos 30 años ha habido un descenso notorio en la toxicidad sistémica a los anestésicos locales debido al desarrollo farmacéutico; es así como la cefalea postpunción que se mantiene como la complicación más común ha disminuido marcadamente su incidencia debida al diseño de la aguja. El síndrome de Síntomas Neurológicos Transitorios también se presenta secundario a la anestesia espinal, lo mismo que la hipotensión, bradicardia, depresión respiratoria, paro cardiaco y respiratorio, retención urinaria y otras complicaciones en menor presentación.

El presente trabajo tiene como propósito generar estadística y casuística de las complicaciones secundarias a la aplicación de anestesia subaracnoidea en el Hospital Universitario "Hernando Moncaleano Perdomo" y permitir una orientación y contexto en el ámbito de las complicaciones por procedimientos anestésicos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

2.1.1 Determinar las complicaciones de la aplicación de anestesia subaracnoidea y su incidencia, en pacientes mayores de 15 años hospitalizados en el Hospital Universitario de Neiva entre Abril de 2006 hasta Septiembre de 2006.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- ◆ Reconocer las complicaciones Intraoperatorias y Postoperatorias de la anestesia subaracnoidea
- ◆ Identificar posibles factores de riesgo propios para el desarrollo de complicaciones
- ◆ Crear la base de datos de Registro de anestесias subaracnoidea para realizar estudios posteriores con períodos de tiempo mayores

### 3. ANTECEDENTES

Se realizó una búsqueda de artículos por MedLine con los siguientes criterios:

Anesthesia spinal      Mesh      Explode  
"Anesthesia, Spinal/adverse effects"[MeSH]  
1879 registros

"Anesthesia, Spinal/adverse effects"[MeSH]  
Limits: **Meta-Analysis**  
4 registros

"Anesthesia, Spinal/adverse effects"[MeSH]  
Limits: **Review**  
166 registros

"Anesthesia, Spinal/adverse effects"[MeSH]  
Limits: **All Adult: 15+ years, Review**  
62 registros

En total se revisaron 42 artículos teniendo en cuenta la disponibilidad de acceso a la Revista o Base de Datos proveedora. Además se revisaron referencias citadas en los artículos recolectados que no se hallaron en la estrategia de búsqueda seleccionada, como fue el caso de las referencias de Reseña Histórica.

Se hallaron datos de la literatura universal y vale la pena destacar que no se hallaron estudios sobre el tema en investigación publicados en nuestro país, no obstante localmente se encontraron los trabajos de los doctores Godoy y Bahamón sobre el comportamiento de la cefalea postpunción en un periodo de tres meses en nuestro Hospital y de los doctores Tovar y Tejada referente a los procedimientos realizados por el Departamento de Anestesiología del Hospital Universitario de Neiva durante el primer semestre del año 2000, lo que nos orienta parcialmente sobre panorama regional de las complicaciones post - anestesia subaracnoidea.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Alrededor del 25.1% de los procedimientos realizados por el Departamento de Anestesiología del Hospital Universitario de Neiva son anestias raquídeas(1), volumen considerable teniendo en cuenta que desconocemos la incidencia real de complicaciones secundarias a la técnica anestésica. Si bien la incidencia de complicaciones reportada en la literatura universal es baja, se debe tener en cuenta que ningún procedimiento está exento de complicaciones, es importante evitar al máximo el desarrollo de complicaciones y disminuir la morbi-mortalidad de los pacientes y los costos de atención derivados de dichas complicaciones.

Es el primer estudio realizado sobre el tema en el Hospital Universitario de Neiva y su Departamento de Anestesia; por eso se beneficiará la Institución al conocer su casuística y posibles factores predisponentes para evitarlos y poder prevenir adecuadamente las complicaciones.

## 5. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Las complicaciones derivadas del acto médico traen consigo alteraciones en diferentes esferas:

- Para el paciente empeora su cuadro clínico de base lo que aumenta la morbi-mortalidad exponiéndolo a mayores riesgos,
- La familia del paciente que padece el sufrimiento de tener un ser querido en mal estado de salud agravado por un evento que se supone le aliviaría,
- En las Instituciones de Salud se incrementan los costos de atención derivados de tales procedimientos, entre otras alteraciones.

Hasta el momento se desconoce la incidencia real de complicaciones derivadas de la aplicación de anestesia subaracnoidea en nuestro país y región. En nuestro hospital no se dispone de una casuística propia sobre dichas complicaciones y se ignora si existe algún factor de riesgo propio que pueda predisponer al desarrollo de complicaciones.

De este modo se plantea el interrogante:

¿Cuál es la incidencia de complicaciones derivadas de la aplicación de anestesia espinal en pacientes hospitalizados mayores de 15 años sometidos a cirugía en el Hospital Universitario de Neiva?

Con este trabajo se pretende responder este interrogante.

## 6. MARCO TEÓRICO



**Figura 12 Dr. August Bier (1861-1949)**

### 6.1 RESEÑA HISTÓRICA

Desde muy antiguo los médicos y cirujanos intentaron lograr la insensibilidad de una parte del cuerpo humano. Las drogas de acción general eran muy peligrosas y a veces provocaban accidentes mortales. De ahí que se procurara aliviar selectivamente la parte afectada valiéndose de múltiples remedios. Los egipcios comprimieron los nervios periféricos, técnica que aún usaba James Moore en el siglo XVIII, actuando sobre el ciático y el crural anterior, en las amputaciones de las extremidades inferiores. El frío fue utilizado por Hunter y Larrey, típica cirugía de los cirujanos franceses durante las campañas napoleónicas en Rusia. En 1852, James Arnott empleaba una mezcla de hielo y sal en la zona que iba a operar. En 1858, Ozanan empleó el frío mediante ácido carbónico licuado.

En 1885, Leonard Corning, Neurólogo de Nueva York, fue el primero en concebir la idea de una inyección subaracnoidea de anestésico local. Él reportó sobre una

inyección de cocaína entre los procesos espinosos de las vértebras torácicas de un paciente lo cual le produjo anestesia (2), sin embargo no documentó la evidencia de punción dural (por ejemplo, retorno de líquido cefalorraquídeo). Esto parece indicar que Corning fue capaz de producir analgesia epidural pero no anestesia espinal. Fue August Bier, cirujano alemán, quien en agosto 1898 realizó la primera anestesia espinal con cocaína, señalando ya la existencia de cefaleas como secuela de dicha técnica (3). Bier publicó seis casos en 1899, pero el administró la primera anestesia espinal el año anterior: *“El 16 de agosto de 1898 a las 8:35 a.m. inyecté 3 cc de solución de cocaína al 0.5% (0.015 g) en la manera que describo (posición lateral, técnica de Quincke y aguja fina hueca) y esperé 20 minutos. La sensación fue pérdida de la sensibilidad de la mitad inferior del cuerpo. El paciente era un hombre de 34 años de edad con tuberculosis diseminada y articulación del tobillo inflamada por tuberculosis”* (4). El procedimiento efectuado fue una resección de articulación de tobillo izquierdo.

Carl Ludwig Schleich (1859-1922) estandarizó los métodos de infiltración de anestesia usando una solución de cocaína diluída (5). Aún hoy día hay quien llama «*método de Shleich*» a la anestesia regional, en honor al médico alemán que la popularizó.

En 1904, Alfred Einhorn descubrió el primer anestésico local sintético: la procaína. Sin embargo fue preciso esperar la introducción en la clínica de nuevos anestésicos locales de baja toxicidad, que este tipo de anestesia alcanzara un gran impulso. Los nacimientos se sucedieron a partir de entonces: 1930, la tetracaína; 1943, la lidocaína, a la que permanece ligado el nombre de Löfgren; 1952, la cloroprocaína; 1957, la bupivacaína, en 1971, la etidocaína y posteriormente la ropivacaína en 1996. Entre 1991 y 1996 se desarrollaron estudios in vivo de un isómero de la Bupivacaína dando origen a la levobupivacaína (6).

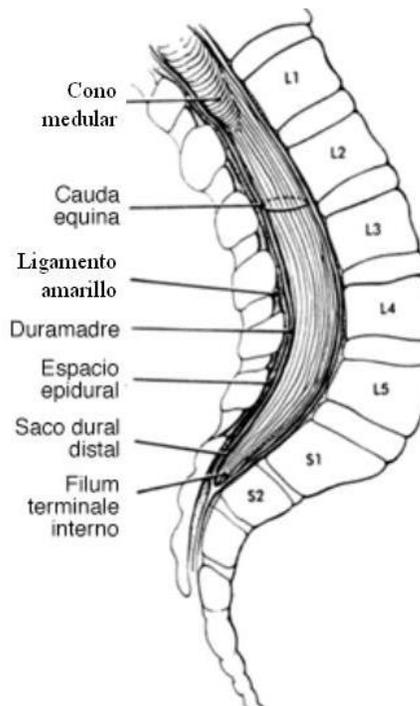
## **6.2 CONSIDERACIONES ANATÓMICAS**

Es importante resaltar las estructuras anatómicas involucradas con la aplicación de la anestesia espinal. Se puede dividir en un componente óseo (columna vertebral) y tejidos blandos (tegumentos, ligamentos y meninges).

### **- Columna vertebral**

Es el pilar óseo central del cuerpo humano, da soporte al cráneo, cintura escapular y miembros inferiores, caja torácica, y por medio de la cintura pélvica trasmite el peso del cuerpo a los miembros inferiores. En su interior se halla la médula espinal, las raíces de los nervios raquídeos, y las meninges que recubren estas estructuras a las cuales la columna les brinda gran protección. Está compuesta

por 33 vértebras y se divide en 5 regiones: Cervical (7 vértebras), torácica (12 vértebras), lumbar (5 vértebras), sacra (5 vértebras) y coccígea (4 vértebras); articulaciones y almohadillas fibrocartilaginosas denominadas discos intervertebrales. La columna vertebral no es recta, sino que tiene una doble curvatura en "C". Las curvaturas cervical y lumbar son convexas en dirección ventral, mientras que la curvatura torácica y sacra son convexas hacia el lado dorsal.



**Figura 13 Columna lumbo-sacra**

En la columna vertebral se tiene de importancia para la técnica anestésica, las vértebras lumbares. Pueden ser fácilmente distinguidas en cadáveres o radiográficamente por la ausencia de carillas articulares costales. Su cuerpo es más grande que en los otros segmentos de la columna. Tiene un ancho de  $\pm 5$  cm, un diámetro anteroposterior de  $\pm 3$  cm y es ligeramente más grueso en su parte anterior que en la posterior en un adulto joven eutrófico.

Todas las estructuras asociadas con el arco vertebral son romas y robustas. Los gruesos pedículos están ubicados en las partes dorsolaterales del cuerpo, y con las láminas dan forma de triángulo equilátero, de paredes curvas, al agujero vertebral. Las apófisis transversas se proyectan ligeramente hacia atrás, son

planas en las primeras cuatro vértebras lumbares, pero en la quinta se presentan gruesas y redondeadas para dar inserción al ligamento iliolumbar. Las apófisis espinosas se proyectan casi horizontales hacia atrás. La escotadura vertebral inferior es más pronunciada que la escotadura vertebral superior.

Las vértebras lumbares pueden ser reconocidas, además de su tamaño, por sus apófisis articulares. Las apófisis articulares superiores tienen sus carillas articulares cóncavas, dirigidas dorsomedialmente, por lo que se miran entre sí. Las apófisis articulares inferiores son extensiones de las láminas cuyas carillas articulares están dirigidas ventrolateralmente. La posición de las carillas articulares, restringe la rotación y la flexión en la región lumbar.

### - Ligamentos

#### Ligamento Longitudinal Anterior

El ligamento Longitudinal Anterior es una fuerte banda de fibras que discurre por la superficie anterior de los cuerpos vertebrales. Se extiende desde el cráneo hasta el sacro. A medida que desciende, aumenta en su ancho. Así, en la región lumbar, cubre la mayor parte de la superficie anterolateral de los cuerpos vertebrales y discos intervertebrales.

Se inserta de manera más firme al labio articular del extremo de cada cuerpo vertebral y laxamente a la banda de tejido conectivo que rodea al anillo fibroso de los discos intervertebrales.

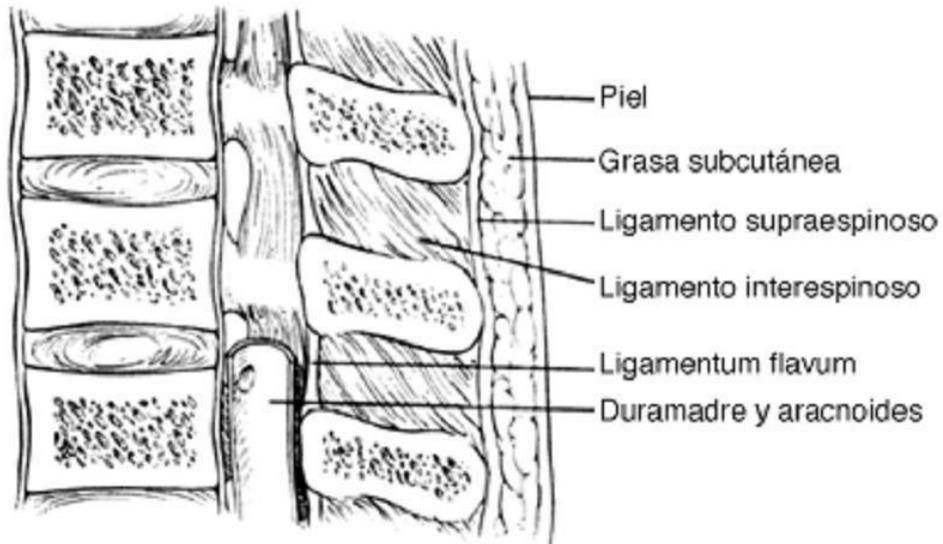
#### Ligamento Longitudinal Posterior

El ligamento Longitudinal Posterior se extiende a lo largo de la superficie dorsal de los cuerpos vertebrales, en la pared anterior del canal vertebral, desde el cráneo hasta el sacro. Es más ancho a cefálico disminuyendo su calibre frente a los cuerpos de las vértebras torácicas y lumbares. Frente a los discos intervertebrales se ensancha, formando especie de proyecciones puntiagudas, insertándose en los discos y los bordes inmediatos de los cuerpos vertebrales. Entre los pedículos, particularmente en las vértebras torácicas inferiores y las lumbares, forma una gruesa banda de tejido conectivo que no se adhiere al resto del cuerpo vertebral, formando un espacio por donde pasan las venas basivertebrales.

La superficie dorsal del ligamento está separada de la duramadre por tejido laxo que contiene el plexo venoso vertebral interno.

#### Ligamentos Amarillos

Los ligamentos Amarillos cubren los espacios entre las láminas de las vértebras adyacentes desde C2 al espacio lumbosacro. Las fibras del ligamento amarillo son verticales, y se insertan en la superficie ventral de una lámina superior y en el borde superior de la lámina inferior. El ligamento está formado por fibras elásticas amarillas. Ayuda a mantener una postura erecta.



**Figura 14 Relación de las estructuras ligamentosas de la columna vertebral.**

#### Ligamentos Intertransversos

Son conexiones fibrosas entre las apófisis transversas, reconocibles sólo en la región lumbar.

#### Ligamentos Interespinosos

Los ligamentos Interespinosos son fibras que forman membranas que conectan las apófisis espinosas adyacentes. Las fibras se ordenan de manera oblicua por lo que conectan la base de la apófisis espinosa superior con el borde superior y el ápice de la apófisis espinosa inferior.

#### Ligamento Supraespinoso

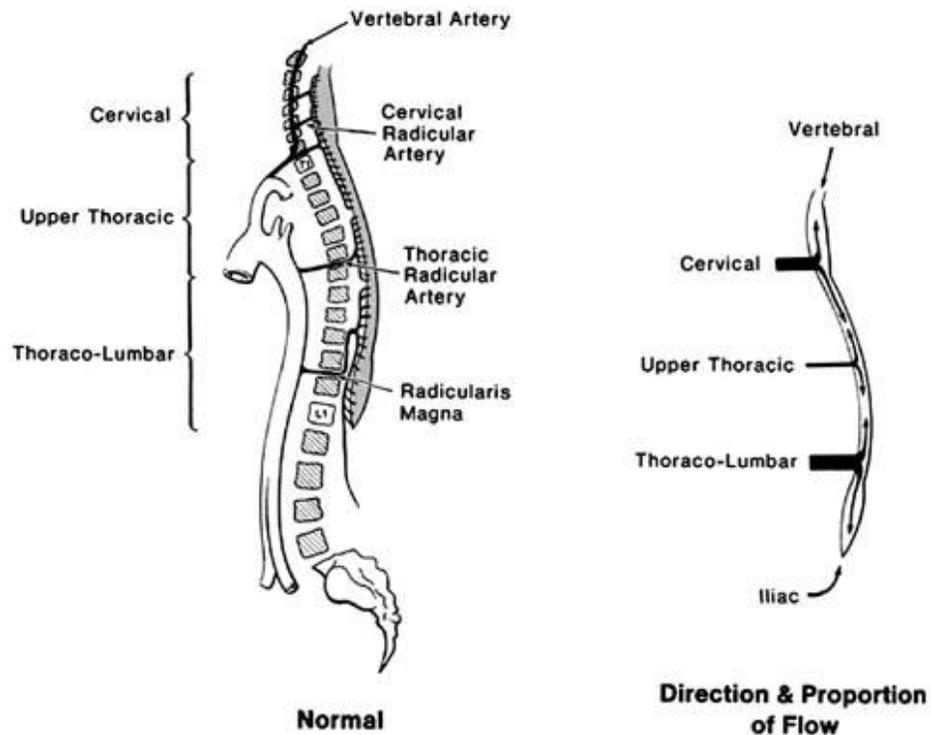
El ligamento Supraespinoso es un cordón fibroso continuo que une los ápices de las apófisis espinosas desde C7 al término de la cresta espinosa sacra. Las fibras más superficiales del ligamento se extienden sobre varios segmentos espinales, mientras las fibras más profundas son más cortas y unen sólo 2 o 3 apófisis transversas.

Los ligamentos supraespinoso, interespinoso y amarillo constituyen la banda de tensión posterior

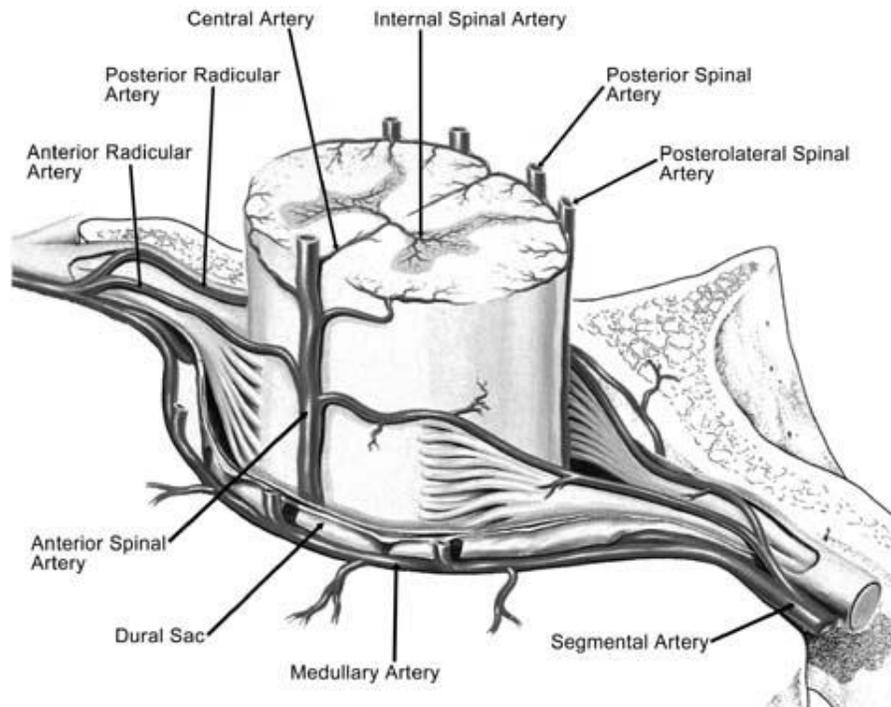
#### -Medula espinal

Tiene forma cilíndrica y comienza superiormente en el agujero occipital, desde donde se continua con el bulbo del encéfalo. En el feto, la medula espinal se extiende por toda la longitud de la columna vertebral. Después del tercer mes de vida la columna vertebral en desarrollo crece más rápidamente que la medula

espinal. Por ello, en el momento del nacimiento el extremo coccígeo de la medula espinal esta situado a nivel de la tercera vértebra lumbar. En el adulto se halla en el borde inferior de la primera vértebra lumbar. El nivel de terminación se eleva ligeramente durante la flexión de la columna vertebral. De esta manera, la medula espinal ocupa los dos tercios superiores del conducto raquídeo y esta rodeado por las meninges. La medula espinal recibe su riego sanguíneo de la arteria espinal anterior y del par de arterias espinales posteriores. Estas últimas tienen flujo colateral abundante y riegan la parte posterior de la materia blanca y gris de la medula. Debido a su rica anastomosis colateral, el sistema posterior no es segmental, y es improbable que una lesión arterial segmental cause isquemia de la medula espinal en la distribución de la arteria espinal posterior. No así en la arteria espinal anterior de la línea media cuyas ramas son segmentales, con contribución de ramas de la vertebral (cervical superior) y tres ramas radicales: cervical, torácica y radicular magna de la región lumbar (Arteria de Adamkiewicz). La porción ventral de la medula espinal es abastecida por la arteria espinal anterior y la Arteria de Adamkiewicz riega casi la totalidad de los segmentos torácico inferior y lumbar. La lesión de esta arteria hace que todo este segmento de la medula espinal esté en riesgo de isquemia



**Figura 15 Irrigación de la médula espinal**



**Figura 16 Irrigación segmentaria de la médula espinal**

### - Meninges

Al igual que el encéfalo, la médula espinal está cubierta por las tres capas meníngeas: Duramadre, Aracnoides y Piamadre.

#### Duramadre

Es la membrana mas externa y se trata de una lámina de tejido fibroso denso que envuelve la médula espinal y la cola de caballo. Termina en el filum terminale aproximadamente en el borde inferior de la segunda vértebra sacra. Este nivel puede variar desde el centro de la primera vértebra sacra hasta el centro de la tercera vértebra sacra, siendo esta última mas común en los niños. La vaina de la duramadre está ubicada laxamente en el conducto vertebral excepto en la región lumbar, donde unas pocas bandas de tejido fibroso la conectan con el ligamento longitudinal posterior. Esta vaina está separada de la paredes del conducto por el espacio extradural (espacio epidural) que contiene tejido laxo adiposo y el plexo venoso vertebral interno. La superficie interna de la duramadre está separada de la aracnoides por una estructura virtual: el espacio subdural.

### Aracnoides

Es una delicada membrana avascular impermeable situada entre la duramadre y la piamadre. La membrana aracnoide es la estructura que deben atravesar los agentes anestésicos para conseguir su objetivo. La membrana está compuesta por capas de células superpuestas conectadas por uniones fuertes, lo que le confiere la principal función de barrera meníngea a las sustancias que cruzan desde y hacia el líquido cefalorraquídeo (7). Está separada de la piamadre por el espacio subaracnoideo el cual se encuentra relleno de líquido cefalorraquídeo (LCR). Inferiormente termina en el filum terminale, aproximadamente a nivel del borde inferior de la segunda vértebra sacra. Entre los niveles del cono medular y el extremo inferior del espacio subaracnoideo están las raíces nerviosas de la cola de caballo bañadas por LCR.

### Piamadre

Es una membrana vascular que recubre íntimamente la médula espinal. A cada uno de los lados tiene extensiones laterales situadas entre las raíces nerviosas que forman el ligamento dentado. Este ligamento tiene prolongaciones dentiformes que discurre lateralmente para adherirse a la aracnoides y la duramadre y suspende la médula dentro de la vaina de la duramadre. Inferiormente se convierte en el filum terminale

### -Líquido Cefalorraquídeo

Es transparente e incoloro, se forma principalmente en el plexo coroideo de los ventrículos laterales, tercero y cuarto. Es absorbido por las vellosidades aracnoideas que se proyectan entre los senos venosos duros especialmente en el seno longitudinal superior. La tasa de formación es de 0.35-0.40 mL/min o 500 a 600 mL/día, y el volumen total en los ventrículos y el espacio subaracnoideo es de alrededor de 130 mL. Su composición y relación respecto al plasma se expone en la tabla 1. Las complejas y variadas funciones del LCR comprenden la protección, el soporte y la regulación química del cerebro.

Tabla 2 Composición del LCR y su relación con el plasma

Componentes	LCR	Plasma
Sodio (mEq/L)	141	140
Potasio (mEq/L)	2.9	4.6
Calcio (mEq/L)	2.5	5.0
Magnesio (mEq/L)	2.4	1.7
Cloro (mEq/L)	124	101
Bicarbonato (mEq/L)	21	23
Glucosa (mg/100 mL)	61	92
Proteína (mg/100 mL)	28	7000
PH	7.31	7.41
Osmolaridad	289	289
Densidad específica	1.003-1.007	1.025

### 6.3. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA ANESTESIA ESPINAL

La anestesia subaracnoidea puede ser usada en casi todos los procedimientos quirúrgicos existentes que involucran la parte inferior del cuerpo. Sus ventajas frente a la anestesia general son que permite preservar la conciencia, con lo que se mantiene una vía aérea permeable y protegida.

Entre sus desventajas se encuentran la ansiedad frente al procedimiento, la necesidad de experiencia del operador, una mayor latencia al compararlo con la anestesia general, una efectividad variable, imposibilidad de usarla en todo tipo de cirugía, potenciales efectos colaterales derivados de las drogas usadas, y riesgo de complicaciones neurológicas permanentes, bradicardia, hipotensión, depresión respiratoria y paro cardiorrespiratorio. Su indicación se basa en una evaluación riesgo-beneficio-costos que se debe individualizar para cada paciente (8). Las indicaciones de la anestesia espinal se presentan en la tabla 2

Las contraindicaciones pueden ser absolutas o relativas siendo éstas últimas más difíciles de evaluar. Las contraindicaciones se resumen en la tabla 3.

#### Tabla 2. Indicaciones de Anestesia Regional

Obstetricia  
 Cirugía ortopédica  
 Cirugía vascular de miembros inferiores  
 Cirugía urológica  
 Contraindicación a Anestesia General  
 Rechazo a la A. General  
 Anestesia combinada

Analgesia post operatoria  
Cirugía ambulatoria

### **Tabla 3. Contraindicaciones de la Anestesia Regional**

**Absolutas**

Rechazo a la técnica  
Coagulopatías  
Infección sitio de punción  
Sepsis  
Alergia al Anestésico Local  
Hipertensión endocraneana

**Relativas**

Hipovolemia  
Alteración SNC  
Inhibidores plaquetarios

## **6.4. EVALUACIÓN PREANESTÉSICA**

Todo acto anestésico requiere de una evaluación preoperatoria completa, que debe traducirse posteriormente en un plan anestésico. De esta manera se reduce al máximo la morbilidad de cada procedimiento. Para este fin se debe realizar una valoración pre-anestésica que incluya:

Identificación del paciente

Revisión del diagnóstico y procedimiento

Antecedentes médicos, quirúrgicos, tóxico-alérgicos, farmacológicos, transfusionales, familiares, gineco-obstétricos

Revisión por sistemas

Examen físico: Signos vitales, evaluación de la vía aérea y condiciones de intubación. Examen cardio-pulmonar. Signos de Hipovolemia o sepsis. Examinar posibles sitios de punción y descartar signos de infección local. Finalmente un examen neurológico dirigido

Laboratorios: se deben revisar los exámenes requeridos directamente por su patología quirúrgica y las asociadas. No se requieren exámenes específicos por el hecho de planificarse una anestesia regional. Los exámenes que se soliciten deben ser los que la situación clínica determinen.

Conclusión donde se determina la clasificación ASA, la Clase Funcional y tipo de cirugía

Establecer el plan anestésico

Obtención del consentimiento por parte del paciente o de la persona responsable del mismo

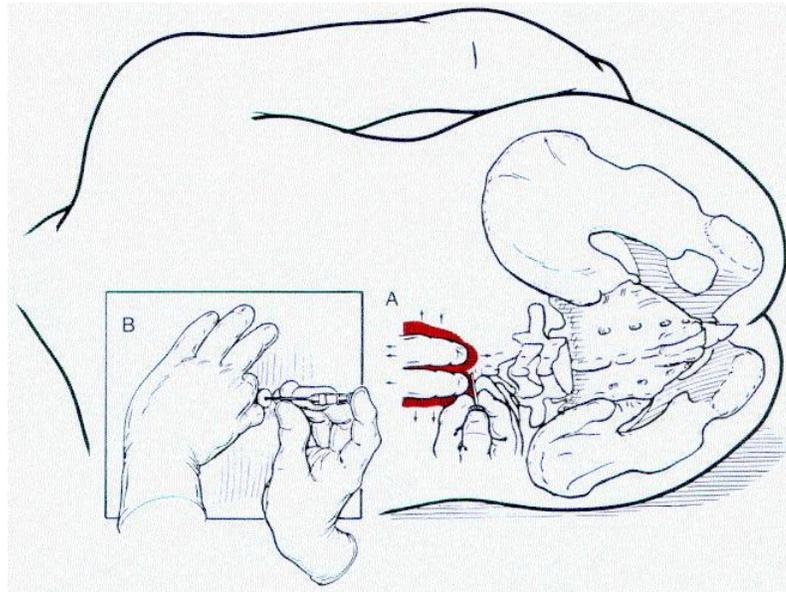
## 6.5. TÉCNICA

La anestesia regional es, al igual que la anestesia general, un procedimiento médico al que se asocia morbi-mortalidad, la que debe explicarse con toda claridad al paciente. Por esto se deben tomar todas las precauciones necesarias para disminuir al máximo los riesgos. Así, todo paciente debe ser monitorizado, previo a cualquier maniobra, con ECG, oximetría de pulso, temperatura y presión arterial no invasiva. La técnica medial de la anestesia subaracnoidea se expone a continuación:

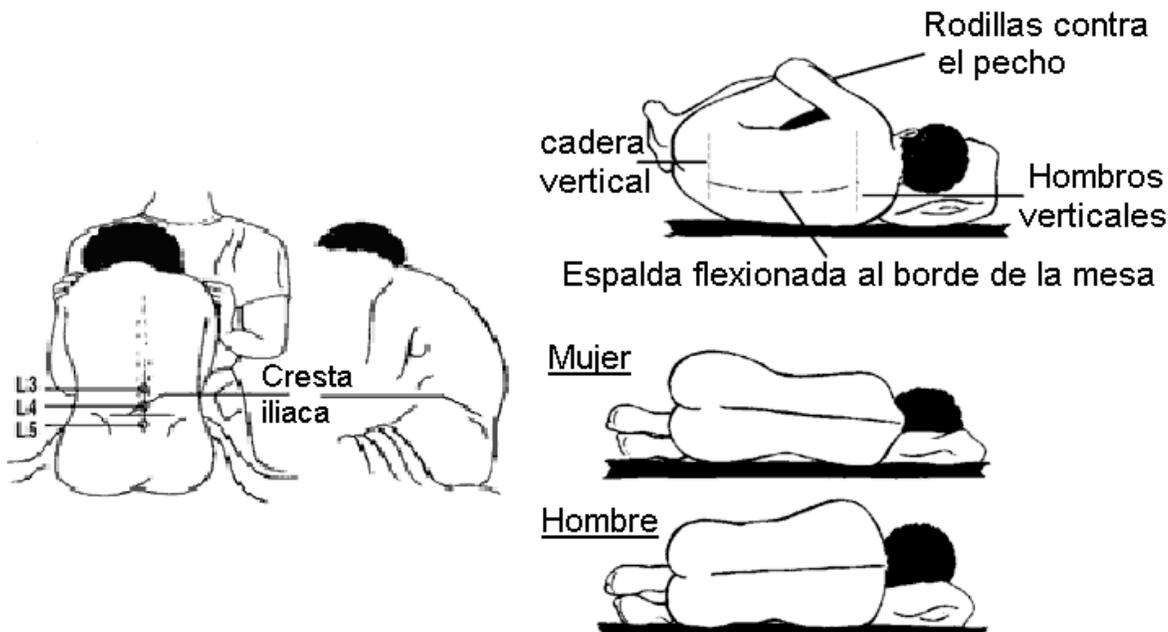
1. Preparación del equipo: Incluye seleccionar la aguja y los fármacos a utilizar en la inyección subaracnoidea. Las agujas de punción espinal se dividen en dos grandes grupos: las que cortan la Duramadre y las que separan las fibras durales (punta de lápiz). Entre las primeras se encuentran la aguja de Quincke-Babcock y entre las últimas están la Whitacre, Sprotte y Gertie Marx. Los fármacos proporcionan bloqueos de duración corta, intermedia o larga.
2. Ubicación del paciente: Con el paciente en posición decúbito lateral, sentado o en decúbito prona. La posición de decúbito lateral es la más utilizada, depende menos de la cooperación de un ayudante, los pacientes se colocan con la espalda paralela a la mesa del quirófano, con los muslos flexionados sobre el abdomen y el cuello flexionado para permitir que la frente quede lo más cerca de la rodilla. La posición sentada se usa cuando se pretende conseguir un nivel de anestesia sensitiva baja lumbar y sacra, para intervenciones quirúrgicas perineales y urológicas, o cuando la obesidad hace difícil identificar la línea media anatómica en la posición lateral. En esta posición se utiliza un banquillo para que el paciente apoye los pies y una almohada encima de los muslos para que apoye los brazos. El asistente mantiene al paciente en un plano vertical haciendo que flexione el cuello y los brazos sobre la almohada para ensanchar el espacio vertebral lumbar. La posición decúbito prono se elige cuando el paciente se va a mantener en esta posición en los casos de cirugía anorrectal.
3. Localización del espacio a puncionar: Una línea imaginaria que une las espinas ilíacas posterosuperiores (Línea de Tuffier) pasará por el proceso espinoso de L4, la punción se realizará uno o dos espacios intervertebrales arriba de este punto de referencia
4. Asepsia y antisepsia del sitio de punción
5. Punción del espacio seleccionado: una vez está preparado el equipo, y el paciente está en la posición correcta se puede realizar la punción espinal sobre la línea media o paramedial. En la técnica medial se localiza el espacio palpando con los dedos índice y central, se identifica la región interespinosa mediante el reconocimiento del extremo caudal de la apófisis más cefálica mientras que la línea media se identifica moviendo los dedos de lado a lado. se introduce una aguja perpendicular horizontal y

verticalmente atravesando la piel, tejido celular subcutáneo, ligamento supraespinal, ligamento interespinal se percibe aumento en la resistencia. Se produce otro cambio al penetrar al ligamento amarillo, y el cambio final es una reducción en la resistencia al punccionarse la duramadre. La orientación del bisel (si se usan agujas cortantes tipo Quincke) debe ser hacia arriba si el paciente está acostado, hacia un lado si el paciente está sentado, esto hace que las fibras longitudinales de la duramadre no sean atravesadas sino separadas ocasionando menor fenestración a la duramadre.

6. Se retira el mandril de la aguja y se espera el retorno de LCR, lo que confirma la ubicación del extremo de la aguja en el espacio subaracnoideo
7. Inyección del anestésico en el espacio subaracnoideo.
8. Reinserción del mandril y retirada de la aguja en conjunto.

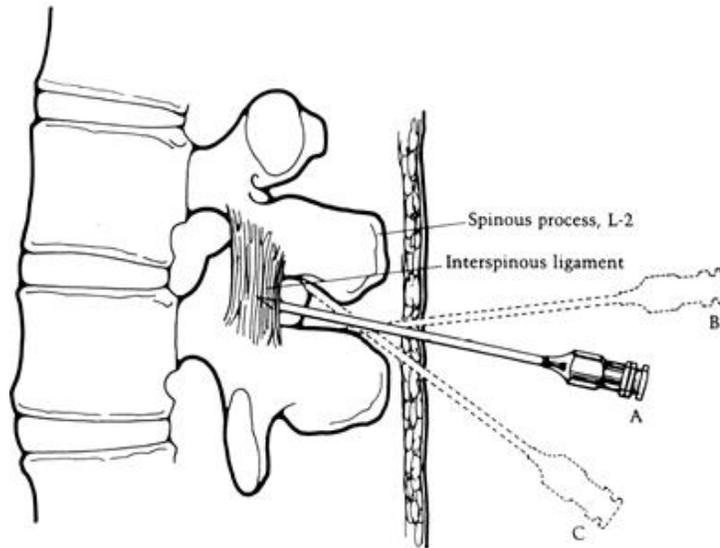


**Figura 17 Inserción de la aguja**

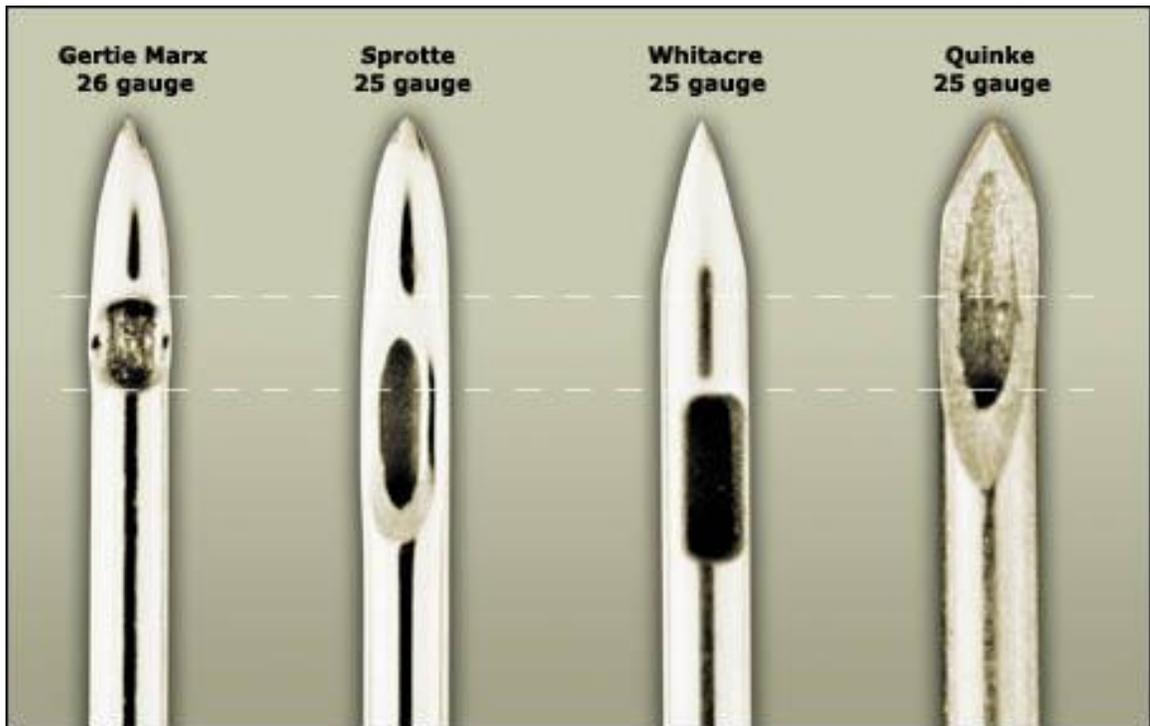


**Figura 18 Diferentes posiciones para la anestesia espinal**

La técnica paramedial se selecciona cuando la punción lumbar es difícil, particularmente en pacientes o con artritis intensa, cifoscoliosis y cirugía raquídea lumbar previa. Se identifica palpando con los dedos el extremo caudal de la apófisis espinosa cefálica y se hace un habón cutáneo 1 cm por fuera y 1 cm por debajo de este punto. Se introduce la aguja en un ángulo de 10-15° sobre el plano sagital en dirección cefalomedial. Casi al terminar se sienten dos "clic" (ligamento amarillo y duramadre), posterior a lo cual debe haber retorno de LCR como en el acceso por la línea media. Con el flujo libre de LCR, el procedimiento es igual que en la técnica medial. Una variación de la vía paramedial es la vía lumbosacra descrita por Taylor. Esta técnica se realiza en el espacio de L5-S1, que es el espacio mas grande entre dos láminas de la columna vertebral. Se introduce una aguja espinal de 12.7 cms en dirección cefalomedial a través de un habón cutáneo situado 1 cm hacia adentro y 1 cm hacia debajo de la prominencia mas baja de la espina iliaca posterosuperior. Una vez que se obtiene LCR se continua con la aplicación del anestésico



**Figura 19 Orientación de la aguja hacia la membrana subaracnoidea**



**Figura 20 Tipos de agujas utilizadas para la anestesia espinal**

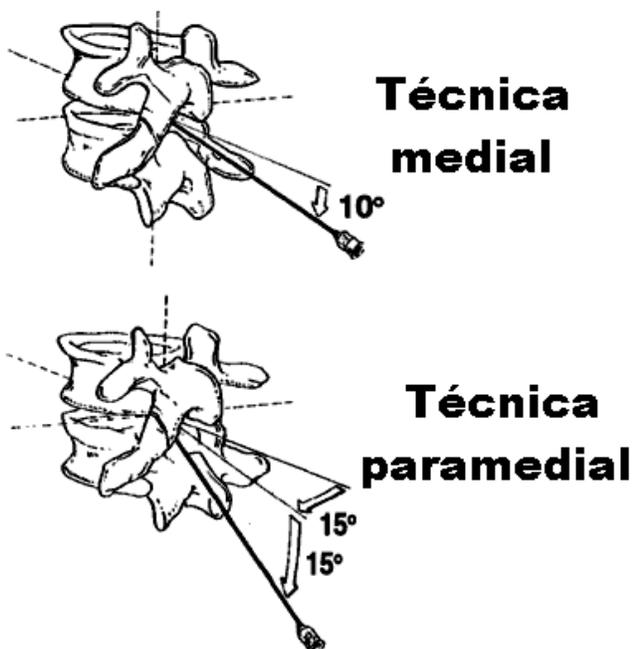


Figura 21 Orientación de la aguja en las diferentes técnica

Tabla 4 Características de las soluciones y su tiempo de duración

Anestésico Local	Concentración %	Concentración Dextrosa %	Latencia Min.	Duración (min) Bloqueo Motor	Duración (min) Bloqueo Sensitivo	Dosificación Máxima (mg)
Lidocaína	5	7.5	3-4	30-75	75-90	150
Prilocaina	5	7.5	4-5	90-120	90-150	150
Mepivacaina	4	10	5-8	90-120	120-180	100
Dibucaina	0.5	6	5-8	160-180	180-220	15
Bupivacaína	0.5	8	8-12	120-180	150-220	22.5
Tetracaína	1	10	4-8	160-240	200-240	20

La densidad de la solución de los anestésicos raquídeos influye sobre el resultado de la anestesia raquídea. La densidad de cualquier solución es el peso en gramos de 1 mL de la misma a temperatura estándar. Por el contrario, la baricidad es la comparación de la densidad de una solución con otra. Para que un fármaco sea hipobárica respecto al LRC debe tener menor densidad y la solución inyectada tiende a alejarse de las áreas pendientes. Si la solución inyectada es hiperbarica tiende a desplazarse por gravedad a un sitio más bajo. Si es isobárica tenderá a permanecer en el mismo sito de inyección.

**Tabla 5 Requerimiento de dosis respecto al nivel anestésico deseado**

Fármaco	Preparación	Dosis (mg)			Duración (min)	
		a T12	a T10	a T4	Simple	Epinefrina (0.2mg)
Lidocaína	5% en Dextrosa al 7.5%	25	50-75	75-100	60	75-100
Tetracaína	0.5% en Dextrosa al 5%	6-8	8-12	14-20	70-90	100-150
Bupivacaína	0.75% en Dextrosa al 8.25%	4-6	8-12	12-20	90-110	100-150

Otro factor que altera la anestesia raquídea es la dosis del fármaco seleccionado. La dosis de un agente dado para anestesia raquídea se determina por una combinación de las propiedades del agente y el tipo de procedimientos quirúrgico por practicarse, así como la duración anticipada de la cirugía. La dosis se basa en la estructura del paciente, ya que se ha visto que la longitud de la columna vertebral se relaciona con el nivel raquídeo. También se basa en su edad, puesto que el volumen del espacio subaracnoideo, así como el espacio epidural, se vuelven mas pequeños con el envejecimiento; y a mas edad, la misma cantidad de fármaco tendrá una programación cefálica mayor. La dosis también se determina tomando en cuenta el peso del paciente, ya que la obesidad aumenta la presión intraabdominal causando disminución de volumen del liquido cefalorraquídeo y del espacio epidural, y refleja en forma similar un incremento del nivel final de la anestesia raquídea. Un factor mas relacionado con el paciente que influye sobre la dosis es el embarazo, puesto que aumenta la presión intraabdominal y disminuye el espacio epidural y subaracnoideo por la congestión asociada del plexo venoso epidural.

Varios factores asociados con la administración del bloqueo también determina la dosis seleccionada. Con técnica hiperbarica, la posición del paciente durante la inyección y el periodo inmediatamente posterior a este influyo sobre la dosis. Una dosis mayor administrada o un paciente colocado inmediatamente en posición supina puede generar bloqueo mas alto. Con la técnica hiperbarica, la extensión del bloqueo planeado también influye sobre la dosis.

## 6.6. COMPLICACIONES

Las complicaciones de la anestesia espinal han sido descritas desde que Bier describió por primera vez la anestesia espinal hace más de 100 años. Afortunadamente las complicaciones mantienen una incidencia muy baja. Van desde sencillos problemas hasta complicaciones graves que pueden llevar a la muerte. Estudios generales a gran escala han revisado el riesgo e incidencia de las complicaciones de la anestesia espinal (9). El riesgo de parestesia persistente es de 0-0.08%. Un estudio prospectivo desarrollado en Francia encontró y reportó una incidencia de complicaciones severas (Tabla 4 )

Tabla 6 Complicaciones severas asociadas a la anestesia espinal (10)

Complicación	Incidencia en 10,000 anestésias
Paro cardíaco	6.4
Muerte	1.5
Daño neurológico	5.9
Radiculopatía	4.7
Síndrome de cauda equina	1.2

### Complicaciones neurológicas

En la base de datos de la Sociedad Americana de Anestesiología se encontró que el daño neural en demandas por negligencia profesional contra anesthesiólogos, en un 16% (670 pacientes) fueron lesiones nerviosas relacionadas con la anestesia y esto incluyó 189 casos; 105 relacionados con daño a las raíces lumbosacras, y 84 contra la médula espinal (11).

Las complicaciones neurológicas pueden ser secundarias a:

Daño medular

\*Injuria directa a la médula espinal o las raíces nerviosas producido por la aguja

\*Toxicidad causada por el anestésico local

Isquemia medular

\*Síndrome de la arteria medular anterior

Compresión medular

\*Hematoma causado por:

-Trauma de la aguja

-Anomalía vascular

-Coagulopatías

-Anticoagulación

-Abscesos

## Infeciosas

- Meningitis
- Abscesos

## Hematoma intracraneano

## Síndrome de arteria espinal anterior

La médula espinal está irrigada por la arteria espinal anterior (dos terceras partes de cada segmento) y por las dos arterias posteriores (un tercio de cada segmento). Estas arterias terminales reciben su suplencia de distintos vasos originados en la aorta (cervical, torácica, y tracto toracolumbar). La arteria de Adamkiewicz ingresa al foramen intervertebral en la región torácica inferior o lumbar superior (T9-L1), y en la mayor parte de las personas penetra en la médula espinal desde el lado izquierdo. El daño en este vaso puede llevar a pérdida de la circulación colateral toracolumbar. La región anterior de la médula espinal donde cruzan los tractos espinotalámicos anteriores y laterales es particularmente vulnerable a la isquemia por:

- Arteriosclerosis
- Hipotensión intra operatoria
- Vasoconstrictores (epinefrina agregada al anestésico local)

La isquemia en esta región causa por debajo del nivel parálisis flácida, pérdida de la sensibilidad a la temperatura, síndrome de motoneurona inferior, pero se conserva la propiocepción (12). El tratamiento es etiológico.

## Cefalea post-punción

Es una complicación común con una incidencia calculada de menos del 3%. La incidencia local es de alrededor de 0.8% (13). La descripción clásica de cefalea post-punción es la cefalea frontal u occipital que se presenta o es agravada por la posición de pie y esencialmente desaparece con la posición supina. Esta descripción corresponde a la hecha por Bier en 1899(14). Este dolor puede ser pulsátil, frecuentemente se irradia a nuca y extremadamente variable en severidad. Otros síntomas incluyen náusea, vómito, rigidez nuchal, trastornos oculares y auditivos (fotofobia, diplopia, hipoacusia, tinitus), así como parálisis de nervios craneanos. El inicio y duración de la cefalea es variable. La mayoría de los casos inicia en las primeras 48 horas de la punción y se autolimita a unos pocos días. El mecanismo fisiopatológico implicado es la baja de presión del LCR por fuga trasdural a través del defecto producido por la aguja en la duramadre. Si la fuga tiene lugar a mayor ritmo que la producción del LCR, se ejercerá tracción en el contenido intracraneal cuando el paciente se torne a la posición erecta. El dolor es referido a las estructuras sensibles a través del trigémino (Región frontal) y de los nervios glossofaríngeos, y cervicales (occipucio, cuello y hombros). Un segundo

componente de la cefalea postpunción es la dilatación de los vasos cerebrales en respuesta al estiramiento.

### Factores de riesgo

Historia previa de cefalea post-punción

Pacientes jóvenes

Sexo femenino. Especialmente pacientes obstétricas (15)

Calibre de la aguja: mayor diámetro (16)

Tipo de bisel: las agujas cortantes tipo Quincke > agujas punta de lápiz (17)

Dirección de la aguja: inserción perpendicular a las fibras longitudinales de la duramadre (18)

Dificultad de la punción

Inicio de la deambulación precoz

Aunque no se ha demostrado que el reposo en cama disminuya la incidencia de cefalea post-punción (19).

El tratamiento puede ser conservativo en el que se usan medidas generales como reposo en posición supina, hidratación, farmacológico con el uso de analgésicos tipo AINES, o cafeína o teofilina. Si la sintomatología persiste o se trata de un cuadro muy severo se hacen necesarias opciones mas agresiva como el Parche Hemático autólogo (20). Esto consiste en extraer de manera estéril 20 cc de sangre del paciente e inyectarla en el espacio epidural en el nivel de la inyección.

### Meningitis

Las infecciones bacterianas del neuroeje pueden manifestarse como meningitis o compresión medular secundaria a la formación de absceso. La fuente de infección puede ser exógena por equipo o medicamentos contaminados, o endógena secundaria un sitio de origen bacteriano en el paciente que envía siembras al sitio remoto de inserción de la aguja (21). La meningitis aséptica es producto de la introducción de cuerpos extraños, detergentes, o reacciones químicas de los componentes de la mezcla utilizada. Afortunadamente los avances en los métodos de esterilización y el advenimiento de los equipos desechables han minimizado su incidencia, y la literatura mundial reporta una frecuencia entre cero y 1,2 por cada mil anestias raquídeas(22). El diagnóstico diferencial entre el proceso infeccioso y el estéril depende de las características citoquímicas del líquido cefalorraquídeo, sin embargo, en algunas oportunidades las diferencias pueden resultar poco claras y la decisión de iniciar antibioticoterapia difícil.

Un segundo aspecto importante es la identificación de la fuente del germen, la literatura describe cuatro orígenes posibles:

1. La contaminación de los equipos (Agujas, guantes),
2. La contaminación de los medicamentos, la técnica incorrecta de asepsia (Contaminación de guantes previamente estériles),
3. La diseminación hematológica
4. Finalmente la inmunodepresión del paciente.

### Lesión nerviosa

La etiología de las complicaciones nerviosas periféricas incluye a tres factores principales: trauma, toxicidad e isquemia. Muchas lesiones nerviosas post-anestésicas son probablemente debidas a una combinación de dos de estos factores o a los tres. Se ha reportado una incidencia de 6.3% (9). El trauma del nervio puede estar provocado por la punta de la aguja, por una inyección intraneural o por compresión o estiramiento del nervio. Un nervio normal reacciona al contacto con una aguja o con una inyección intraneural con una parestesia, que sirve tanto como una indicación de una posición inadecuada de la aguja como de advertencia de una lesión nerviosa inminente. Por ello, es importante que el paciente sea capaz de decir cuando siente una parestesia, y que las parestesias se evoquen con sumo cuidado. Un nervio bloqueado (o parcialmente bloqueado) puede traumatizarse sin la advertencia de una parestesia, por ejemplo durante una inyección suplementaria de un anestésico local. Las complicaciones tóxicas pueden estar causadas por el anestésico local y/o por aditivos tales como la epinefrina. La isquemia, cuando es lo suficiente prolongada, es en si neurotóxica, también puede reforzar la toxicidad de los anestésicos locales. Igualmente, la combinación de compresión, la isquemia es más nociva que la isquemia sola.

### Neurotoxicidad de los anestésicos locales

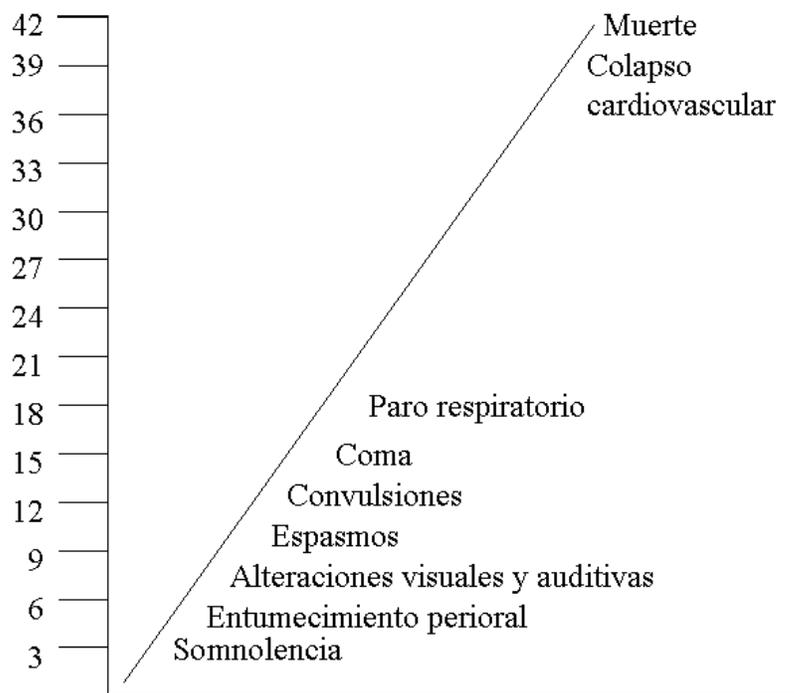
Los anestésicos locales son sustancias inocuas cuando se inyectan perineuralmente en dosis apropiadas. Altas concentraciones de anestésicos locales pueden generar daño en el tejido neural permanente (23). Los aditivos pueden causar injuria del nervio y tejidos circundantes. El metabisulfito sódico, usado como aditivo de la clorprocaína se relacionó con varios casos de síndrome de cauda equina en Estados Unidos en la década de los 70 (24). La adición de Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al mismo anestésico causó dolor lumbar severo en pacientes sometidos a anestesia peridural(25). La lidocaína hiperbarica al 5% ha sido relacionada con síntomas neurológicos transitorios posterior a anestesia espinal (26). Los anestésicos locales causan salida patológica de calcio del retículo sarcoplásmico, resultando en contracción, destrucción celular y necrosis. La regeneración de las fibrillas ocurre en pocas semanas (27).

Afortunadamente las reacciones alérgicas a los anestésicos locales son raras, su incidencia varía entre 0 y 0.7%(28, 29). Son más comunes con los esteroides que con las amidas. Los síntomas pueden ir desde una leve irritación de la piel hasta reacción anafiláctica. El Ácido para-aminobenzoico (PABA) metabolito primario de los anestésicos locales tipo éster es el responsable de la mayoría de las reacciones alérgicas. El metil-parabeno está químicamente relacionado con el PABA y es también alérgico. Es utilizado como preservativo en diferentes fármacos incluyendo la lidocaína.

Las reacciones sistémicas ocurren más comúnmente como resultado de la inyección intravascular y mucho menos frecuente por la aplicación de una cantidad excesiva del fármaco. Esto está claramente relacionado con la dosis total del anestésico inyectado, la velocidad, el sitio de inyección, y el vaso puncionado (vena o arteria).

#### Signos y síntomas de toxicidad sistémica

A medida que la concentración plasmática del anestésico aumenta, la toxicidad se va presentando. Hay una progresión típica de los efectos sobre el sistema nervioso central (SNC) y el sistema cardiovascular. Sin embargo este patrón de sintomatología no es visto si ha habido una inyección intravascular rápida. La relación entre la concentración plasmática de lidocaína y la aparición de síntomas se muestra en la figura 11. Como se aprecia en la figura, el colapso vascular inducido por lidocaína no ocurre hasta que las concentraciones plasmáticas exceden ampliamente a aquellas que producen convulsiones. En contraste, la Bupivacaína causa colapso vascular a concentraciones cercanas a las que desencadenan convulsiones.



**Figura 22 Relación de la concentración plasmática (mcg/mL) de Lidocaína con la aparición de manifestaciones tóxicas**

Todos los anestésicos locales tienen afinidad por los canales de sodio incluyendo los del corazón. El problema con la Bupivacaína es que entra rápidamente por el canal pero sale lentamente, ocasionando alteración de la conducción y contractilidad resultando en arritmias de re-entrada que frecuentemente son refractarias al tratamiento.

El enfoque de manejo de la toxicidad de los anestésicos locales incluye los siguientes aspectos.

- 1 Detener la inyección del fármaco
- 2 Manejo de la vía aérea
- 3 Evaluación del sistema circulatorio
- 4 Utilización de medicamentos para las complicaciones específicas

El control de la vía aérea es de suma importancia en el tratamiento, su falla puede resultar en acidosis respiratoria y metabólica profunda. Para facilitar el manejo, relajantes musculares pueden ser utilizados si es necesario. El sistema cardiovascular debe ser evaluado rápidamente. La hipotensión profunda puede ocurrir en toxicidad en reacciones tóxicas y alérgica, llegando a requerir de vasopresores. Disritmias malignas, las cuales ocurren particularmente con la toxicidad sistémica deben ser controladas rápidamente. Los anticonvulsivantes

como el tiopental o las benzodiacepinas deben ser usados con cautela ya que pueden causar colapso cardiovascular profundo. Los broncodilatadores, antihistamínicos y corticosteroides pueden ser necesarios para tratar el broncoespasmo y el edema generalizado que acompaña las reacciones alérgicas.

### Síntomas Neurológicos Transitorios

También se les ha denominado Síndrome de Irritación Neurológica Transitoria, el cual se caracteriza porque el paciente presenta un dolor transitorio, habitualmente de intensidad mínima o moderada, en la región glútea y en los miembros inferiores, estos signos suelen detectarse después de la administración y recuperación total de un bloqueo espinal, habitualmente al día siguiente, y desaparecen en forma espontánea después de 24 horas posteriores a su inicio (30). Se han mencionado tres factores como los predisponentes para la presentación de este síndrome, estos son:

La aplicación de lidocaína espinal, que produce una mayor incidencia de esta complicación cuando se le compara con otros anestésicos locales como la bupivacaína, que también pueden producirla, pero con una menor frecuencia;

Una relación directamente proporcional entre la presentación de este síndrome con la posición de litotomía del paciente durante la cirugía; la aparición de un mayor reporte de casos desde que se introdujo la cirugía ambulatoria.

Como posibles causas de SNT se incluyen toxicidad del anestésico local, trauma con la aguja, isquemia neural secundaria a compresión del ciático, espasmo muscular puntos de gatillo miofascial, o irritación de la raíz dorsal del ganglio.

También se han eliminado como factores etiológicos:

La concentración mayor o menor de la lidocaína inyectada en el bloqueo espinal,

Las diferencias en la baricidad de este anestésico local,

Los patrones de difusión de los anestésicos locales cuando éstos se aplican en el espacio subaracnoideo con agujas delgada y de punta de lápiz. Ninguno de estos factores influyen en la incidencia de este síndrome.

Su incidencia varía hasta 37% (30). Las opciones de tratamiento incluyen manejo sintomático con medios físicos, AINES, opiodes, relajantes musculares e inyección en puntos de gatillo (31).

## Complicaciones cardiovasculares

### Hipotensión

Es una de las complicaciones mas frecuentes con una incidencia del 5.4 al 33%. La hipotensión es comúnmente definida como la disminución del 30% en la presión sistólica da base. Sin embargo no hay una definición estándar en la literatura y la notada variabilidad podría deberse a los diferentes métodos de medida (32). La presión arterial sistémica es dependiente del gasto cardiaco y la resistencia vascular periférica. el bloqueo de fibras preganglionares simpáticas inducido por anestésico local disminuye la resistencia vascular sistémica, causando almacenamiento periférico de sangre, lo cual reduce el retorno venoso y la precarga. La precarga disminuida resulta en disminución del volumen latido y gasto cardiaco, llevando a hipotensión sistémica (33). Los síntomas y signos asociados incluyen nausea, vomito y pérdida de la conciencia, pulso débil, frialdad. El tratamiento de esta complicación incluye la administración oportuna de fármacos vasopresores y líquidos endovenosos. El apoyo de la vía aérea y el aumento de la fracción inspirada de oxígeno es importante cuando las cifras de tensión arterial descienden intensamente.

### Punción vascular

La administración de fármacos por accidente en el espacio intravascular ocasiona una respuesta de toxicidad sistémica en el sistema nervioso central (excitación, y después depresión cortical) y en el cardiovascular (hipotensión arterial sistémica, arritmias, bradicardia). El tratamiento de esta complicación es por medio de fármacos que deprimen la actividad cortical, como tiopental sódico o benzodiazepinas, vasoconstrictores y líquidos endovenosos, además de un apoyo de la ventilación y la vía aérea, además del específico de cada arritmia.

La incidencia de punción directa con la aguja de un vaso epidural es aproximadamente del 1%, siendo más frecuente en las mujeres embarazadas al presentar las vasos epidurales distendidos (12). Si la canulación vascular es reconocida constituye una complicación menos, excepto si existen alteraciones de la coagulación pudiendo aparecer un hematoma epidural. Ante la evidencia de una punción vascular debe retirarse la aguja y repetir la técnica en otro espacio. La canulación inadvertida de un vaso epidural puede ocasionar serias complicaciones al inyectar anestésicos locales de forma intravascular, provocando un cuadro de toxicidad sistemática en función del volumen, concentración, velocidad de inyección y tipo de anestésico empleado. La inyección intravascular inadvertida puede ser consecuencia de la perforación de la cortical vertebral e inyección del anestésico en la médula ósea.

La incidencia de punción vascular se ve disminuida realizando la punción en al línea media evitando la mayor concentración de plexos venosos en al región dorsolateral de espacio epidural.

#### Hematoma subdural

El hematoma epidural es también causa de una complicación neurológica, éste se puede producir como consecuencia de una punción traumática, pero sobre todo por la presencia de alteraciones de la coagulación o terapia anticoagulante en el paciente, aunque también se han descrito formación de hematomas epidurales espontáneos (34). Los trastornos de la coagulación constituyen una contraindicación absoluta para la aplicación de un bloqueo neuroaxial, éste sólo podrá administrarse cuando el problema de coagulación se haya resuelto en forma definitiva. En relación a los pacientes que están bajo tratamiento con drogas anticoagulantes, el anestesiólogo deberá de conocer la farmacología y farmacodinamia de éstas (heparina estándar o de bajo peso molecular, aspirina, cumarínicos, etc.), para poder decidir: a) La aplicación o no del bloqueo neuroaxial, b) El momento adecuado para la anestesia espinal, c) El intervalo de tiempo entre la administración del bloqueo y el reinicio de la terapia anticoagulante. Las recomendaciones para el uso de anestesia espinal en paciente con anticoagulación se exponen en el Segundo Consenso ASRA sobre Anestesia Neuroaxial y Anticoagulación (35)

El diagnóstico presuncional del hematoma epidural se hace cuando el paciente no se recupera del efecto del bloqueo neuroaxial en el tiempo de duración del efecto del fármaco aplicado. El enfermo, en lugar de recuperarse del bloqueo, percibe que éste se va haciendo más profundo, hay parálisis flácida de los miembros inferiores, la función sensitiva está ausente al inicio, pero después puede haber dolor, los reflejos espinales están anulados, y finalmente los estudios radiológicos muestran compresión medular. En esta situación se deberá recurrir al tratamiento quirúrgico de emergencia para evacuar el hematoma epidural y, de esta manera evitar una paraplejía permanente.

Tabla 7 Diagnóstico diferencial entre Absceso espinal, Hematoma Espinal y Síndrome de la Arteria Espinal Anterior (36)

	Absceso espinal	Hematoma espinal	Síndrome de la arteria espinal anterior
Edad	Cualquier edad	50% > 50 años	Ancianos
Antecedentes	Infección	Anticoagulantes	Arteriosclerosis / Hipotensión
Inicio	1 a 3 días	Súbito	Súbito
Síntomas generalizados	Fiebre, malestar, dolor de espalda	Dolor agudo y transitorio de la espalda y la pierna	No
Afección sensorial	Ninguna o parestesia	Variable, tardía	Menor, en placas
Afección motora	Parálisis flácida, luego espástica	Parálisis flácida	Parálisis flácida
Reflejos segmentarios	Hiperreflexia, luego arreflexia	Arreflexia	Arreflexia
Mielograma/TAC	Signos de compresión extradural	Signos de compresión extradural	Normal
LCR	Aumento de celularidad	Normal	Normal
Datos de laboratorio	Aumento VSG	Tiempos de coagulación prolongados	Normal

#### Otras complicaciones

##### Punción difícil

Si bien, no es una complicación como tal, es un aspecto que debe ser tenido en cuenta. La dificultad para realizar una punción correcta disminuye conforme mayor es la experiencia del anestesiólogo (37). Sin embargo, pacientes con anomalías anatómicas, patología degenerativa y/o cirugía previa de la columna, pacientes obesos y pacientes intranquilos, que se mueven constantemente pueden presentar dificultades incluso a un anestesiólogo experimentado. La colocación correcta del paciente, la selección adecuada del lugar de punción y la sedación verbal o farmacológica, si es necesaria, contribuyen eficazmente al éxito de la punción.

## Dolor Lumbar

El dolor lumbar es de las molestias que más se aquejan los pacientes. Este hecho parece estar implicado con el uso de agujas de gran calibre y se ha reportado en mayor frecuencia en la anestesia epidural relacionada con la inyección de volúmenes relativamente grandes. El uso de aditivos a los anestésicos puede ser un factor importante. La adición de EDTA a la clorprocaína se relaciona claramente con el dolor lumbar (26). El factor asociado más importante es la duración de la cirugía. La incidencia oscila entre 18% con cirugías de menos de una hora hasta 50% en cirugías de 4 a 5 horas.

## Retención urinaria

Su mecanismo de producción está en relación con la atonía vesical consecuente al bloqueo de los segmentos sacros S2-S4. La retención urinaria post-anestésica espinal tiene una relación directa con el anestésico utilizado, siendo de un 6% con la Mepivacaina y Lidocaína, y de hasta un 30% con la Bupivacaína. La recuperación es espontánea y se da a medida que cede el bloqueo (38). La capacidad del paciente para orinar será la mejor prueba de recuperación de las funciones motora y simpática tras una anestesia raquídea

## Anestesia Raquídea alta

Este es un accidente grave que puede ocasionar la muerte del paciente si no se diagnostica y trata en forma oportuna y adecuada. Se presenta entre 3 a 10 por cada 10000 anestésias espinales (39). La inyección accidental de una dosis en bolo de un anestésico local en el espacio subaracnoideo o bien la sobredosis de este fármaco aplicada en el espacio intratecal son las causas de esta complicación.

Los síntomas son verdaderamente graves y dramáticos, se presentan en un lapso de tiempo muy corto habitualmente en menos de un minuto, el paciente refiere problemas para respirar, parálisis total de sus miembros y tórax, alteraciones de la conciencia, baja de la tensión arterial y frecuencia cardíaca. De inmediato se deberá de aplicar por vía endovenosa fármacos vasopresores y líquidos, la vía aérea y la ventilación del enfermo deben asegurarse por medio de ventilación artificial e intubación endotraqueal, y la aplicación de maniobras de reanimación cardiopulmonar.

De la correcta y oportuna aplicación de estas medidas terapéuticas, dependerá el pronóstico del enfermo, el cual puede requerir ventilación mecánica por algunas horas, el tiempo de recuperación de este accidente dependerá del tipo y dosis de

anestésico local administrado en el espacio subaracnoideo y del tiempo en que se inició el tratamiento.

## **7. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, prospectivo, transversal.

### **7.2 ÁREA DE ESTUDIO**

El presente estudio se realizó en el Hospital Universitario “Hernando Moncaleano Perdomo”, de Neiva, Hospital de cuarto nivel, y centro de referencia de los departamentos Huila, Tolima, Caquetá, Cauca y Putumayo, donde se realizan en promedio 10000 cirugías al año, de las cuales aproximadamente 2400 se realizan con anestesia regional subaracnoidea.

### **7.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se tomó para el estudio a todos los pacientes mayores de 15 años hospitalizados que fueron sometidos a cirugía de cualquier especialidad en el Hospital Universitario de Neiva y cuyo plan anestésico determinado por el anesthesiologo encargado sea anestesia subaracnoidea, en el período de Abril del 2006 a septiembre del 2006. El tamaño muestral se calculó mediante STATCALC, subaplicación de EpiInfo con tamaño poblacional de 1200, frecuencia esperada de 12% y error aceptable de 1%, con intervalo de confianza de 99.99% informando tamaño de la muestra de 119 casos. Se utilizó el método aleatorio para la muestra hasta completar la cantidad total requerida de pacientes.

### **7.4 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Se diligenció el formato diseñado previamente, en cada uno de los actos anestésicos en los pacientes a los que se le indicó anestesia subaracnoidea. El formato fue diligenciado por el anesthesiologo o residente de anestesia responsable del procedimiento, previa autorización firmada por el paciente o alguno de los padres en caso de los menores de edad. A cada paciente se le hizo seguimiento en la Unidad de cuidados Post-anestésicos y se continuó en cada servicio en donde se hallaba hospitalizado hasta completar 72 horas de realizado el procedimiento. Ver anexo 1

## **7.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Paciente mayores de 15 años hospitalizado y sometido a cirugía de cualquier especialidad a quien se le aplique anestesia subaracnoidea en el Hospital Universitario de Neiva y quien aceptó ser incluido en el presente trabajo en el período de Abril de 2006 a Septiembre de 2006.

## **7.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Pacientes con antecedentes de cefalea anterior por técnica subaracnoidea.

Pacientes a quienes se les aplicó anestesia subaracnoidea y por algún motivo no se le puede realizar seguimiento.

Pacientes que recibieron anestesia subaracnoidea y que no requirieron hospitalización posquirúrgica

## **7.7 INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se realizó un formulario estructurado que incluyó datos del paciente relevantes para el estudio, descripción de técnica, materiales y medicamentos utilizados, y las complicaciones presentadas durante el acto anestésico. (Anexo 1)

## **7.8 PRUEBA PILOTO**

Se revisaron cinco historias del servicio gineco-obstetricia diligenciando los formularios de acuerdo con las variables consideradas importantes para hacer la evaluación de las historias, con desempeño satisfactorio del instrumento. La prueba piloto se desarrolló en marzo del 2006.

## **7.9 TABULACIÓN Y CODIFICACIÓN DE DATOS**

Los datos recolectados en los formatos diligenciados fueron sistematizados por medio de una base de datos diseñada para tal fin en el programa Epi Info v.3.3.2. A esta información se le aplicó estadística básica de frecuencias y se realizó cruce de variables para determinar asociación entre ellas.

## **7.10 PLAN DE ANÁLISIS**

El análisis se realizó de acuerdo a los objetivos del estudio, utilizando tablas y gráficos de barras, para una mejor interpretación de los resultados y teniendo en cuenta las medidas estadísticas para cada método

## **7.11 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Todos los registros fueron identificados con el número de historia clínica y toda información fue recogida previa aprobación del paciente mediante formato de consentimiento informado diseñado para tal fin. Ver anexo 2 y 3.

## 8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORÍA	NIVEL	INDICADOR
GÉNERO	Características fenotípicas y genotípicas que distinguen a un individuo	Femenino Masculino	Nominal	Frecuencia Porcentaje
EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Años	Razón	Distribución de Frecuencia Promedio
PESO	Cantidad de masa corporal del paciente	Kilogramos	Razón	Distribución de Frecuencia Promedio
TALLA	Longitud del cuerpo del paciente	Metros	Razón	Distribución de Frecuencia Promedio
ASA	Clasificación del estado físico	I, II, III, IV, V	Nominal	Frecuencia Porcentaje
PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	Cirugía a realizar en el paciente	Tipo de cirugía a realizar	Nominal	Frecuencia Porcentaje
TIEMPO QUIRÚRGICO	Tiempo utilizado en el procedimiento quirúrgico	Minutos	Razón	Distribución de Frecuencia Promedio
TÉCNICA	Método de abordaje para la aplicación de anestesia subaracnoidea	Medial Paramedial	Nominal	Frecuencia Porcentaje

POSICIÓN	Forma en que se coloca el paciente para la administración de anestesia subaracnoidea	Decúbito lateral Sentado	Nominal	Frecuencia Porcentaje
NUMERO DE PUNCIONES	Indica cuantas veces es puncionado el paciente antes de lograr obtener líquido cefalorraquídeo	1 2 3 O más	Razón	Frecuencia Porcentaje
TIPO DE ANESTÉSICO	Medicamento (s) utilizado como anestésico para la aplicación de anestesia subaracnoidea	Nombre genérico del medicamento	Nominal	Frecuencia Porcentaje
VOLUMEN ADMINISTRADO	Volumen total de medicamentos administrados por vía subaracnoidea	mL	Razón	Distribución de Frecuencia Promedio
SITIO DE PUNCIÓN	Espacio intervertebral donde se realiza la punción	Espacio puncionado	Nominal	Frecuencia Porcentaje
NIVEL SENSITIVO	Dermatoma inferior donde se pierde la sensibilidad	Dermatoma	Nominal	Frecuencia Porcentaje
TIPO DE AGUJA	Aguja utilizada en la aplicación de la anestesia	Nombre de la aguja Whitacre	Nominal	Frecuencia Porcentaje

	subaracnoidea	Quincke		
CALIBRE	Diámetro de la aguja utilizada	25, 26, 27 y otras	Nominal	Frecuencia Porcentaje
MEDICO QUE REALIZA LA PUNCIÓN	Grado de formación académica de la persona que realiza el procedimiento	Residente -I -II -III Anestesiólogo	Nominal	Frecuencia Porcentaje
COMPLICACIONES	Complicaciones presentadas durante y posterior a la administración de anestesia espinal	Intraoperatorias -Hipotensión -Bradycardia -anestesia Raquídea alta - Paro CR -Otras  Post-operatorio -Cefalea postpunción -Dolor lumbar -SNT -Lesión Nerviosa -Infección local -Infección SNC -Otras	Nominal	Frecuencia Porcentaje

## 9. RESULTADOS

### ANÁLISIS

Para la realización del estudio, se incluyeron pacientes hospitalizados mayores de 15 años del Hospital Universitario de Neiva entre Abril de 2006 y hasta septiembre del 2006 a quienes se les aplicó anestesia subaracnoidea. Se describen las complicaciones de la utilización de anestesia subaracnoidea teniendo en cuenta las variables según el instrumento recolección con los siguientes resultados:

#### *Variable epidemiológicas*

En este grupo de variables se analizan los resultados obtenidos presentados en tablas y gráficos. De estos datos obtenidos es de resaltar en cuanto a la edad que presenta un amplio rango (mín. 15, máx. 91) El promedio de edad fue 32,8, la moda fue 19 y la mediana 27. Con esto se deduce que más del 50% de los pacientes son menores de 30 años

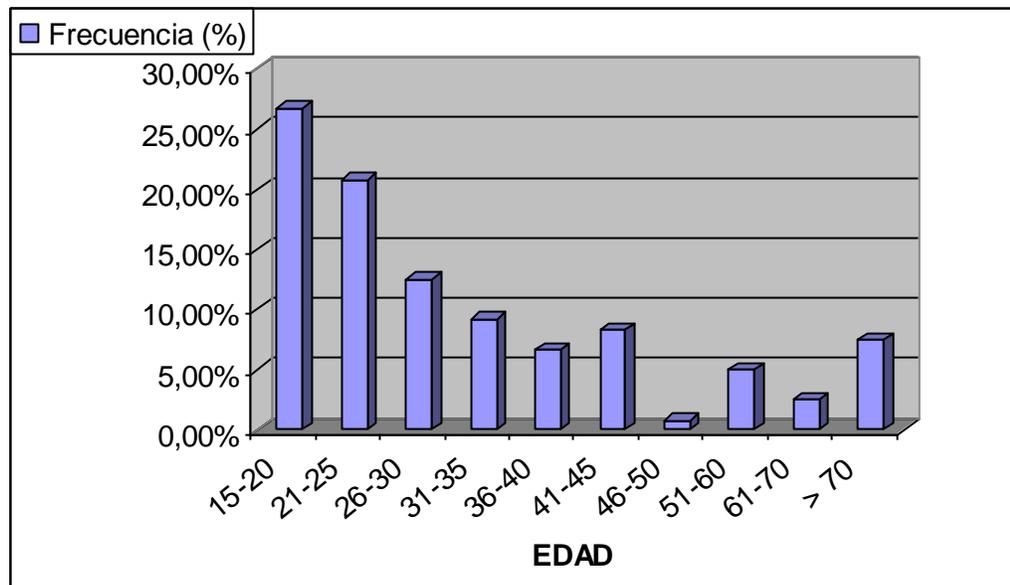


Gráfico 7 Distribución de los grupos etáreos

Respecto al género hay una relación 2:1 en femenino : masculino, y esto se debe al alto número de procedimientos gineco-obstétricos que se realizan en nuestro Hospital

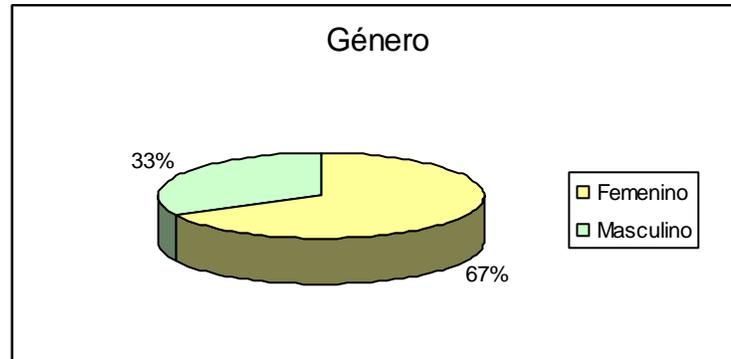


Gráfico 8 Distribución de Género

Las variables antropométricas tenidas en cuenta en el formulario fueron Peso y talla, de las cuales se calculó el índice de masa corporal. Se agrupó la variable talla en categorías dadas por la contextura promedio de nuestra población, siendo baja estatura aquel cuya estatura era menor de 160 cm, estatura normal entre 161-179 y alto quien midiera mas de 180 cm.

Tabla 8 Talla

TALLA	Frecuencia	Porcentaje
Alto	4	3,3%
Baja estatura	61	50,8%
Estatura normal	55	45,8%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100,0%</b>

Tabla 9 Índice de Masa Corporal

Índice de Masa Corporal	Frecuencia	Porcentaje
<b>DESNUTRICIÓN</b>	1	0,8%
<b>NORMAL</b>	67	55,8%
<b>SOBREPESO</b>	43	35,8%
<b>OBESIDAD TIPO 1</b>	9	7,5%
<b>Total</b>	120	100,0%

La clasificación ASA predominante en el grupo de pacientes fue la 2 y probablemente se debe a que la mayoría de procedimientos fueron cesáreas

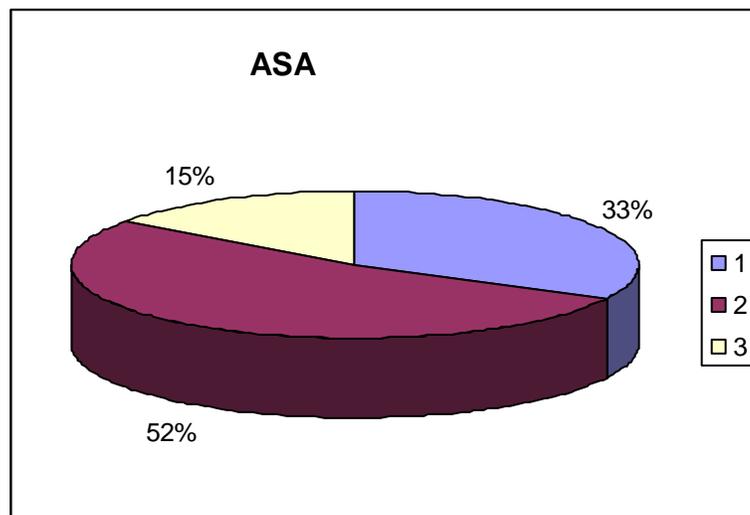


Gráfico 9 Distribución por ASA

*Variables relacionadas con la técnica, equipos, medicamentos y procedimiento quirúrgico*

Los procedimientos quirúrgicos realizados bajo anestesia regional subaracnoidea se mencionan en la tabla 8. Así como los tiempos quirúrgico fueron agrupados en la tabla 9.

**Tabla 10 Relación de Procedimientos Quirúrgicos**

Procedimientos Quirúrgicos	Frecuencia	Porcentaje
Apendicetomía	17	14,2%
Cesárea	52	43,3%
Cirugía de Pared Abdominal	5	4,2%
Cirugía de Recto	2	1,7%
Cirugía Ginecológica	7	5,8%
Cirugía Ortopédica Miembro Inferior	30	25,0%
Cirugía Plástica Miembro Inferior	2	1,7%
Cirugía Urológica	5	4,2%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 11 Tiempos quirúrgicos de los procedimientos realizados**

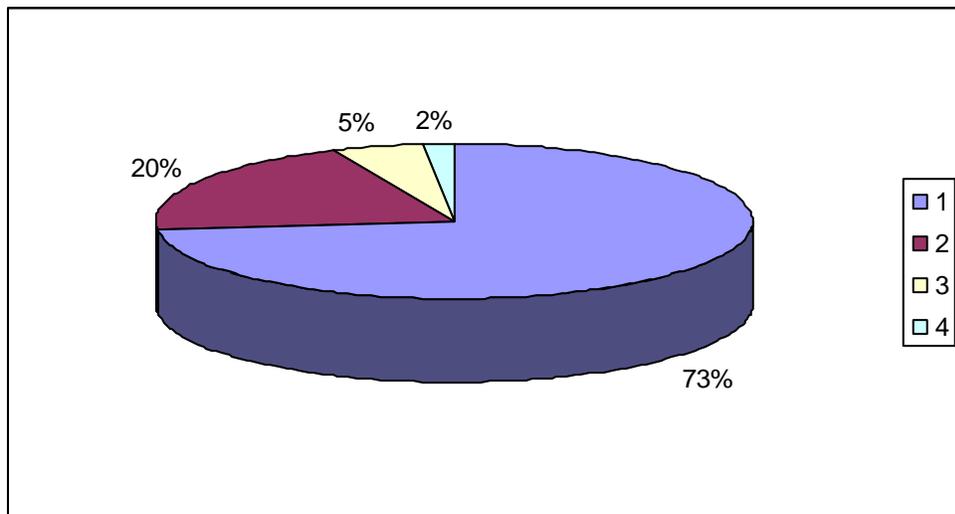
Tiempo quirúrgico	Frecuencia	Porcentaje
< 30 min	14	11,7%
30 min - 1 H	64	53,3%
1H-2H	33	27,5%
> 2H	9	7,5%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 12 Técnica utilizada**

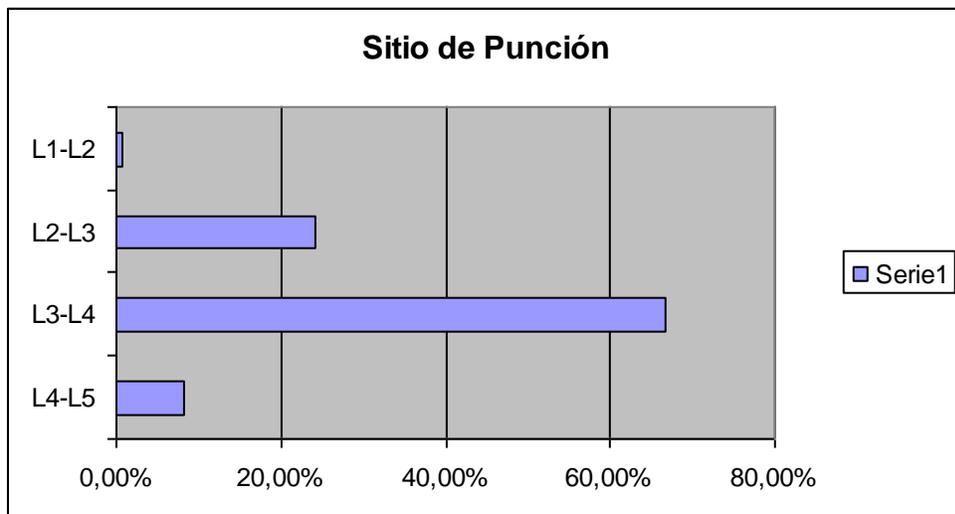
Técnica	Frecuencia	Porcentaje
Medial	119	99,2%
Paramedial	1	0,8%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 13 Posición del paciente al realizar la puncion**

Posición	Frecuencia	Porcentaje
Decúbito Lateral	25	20,8%
Sentada	95	79,2%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100,0%</b>



**Gráfico 10 Número de punciones realizadas**



**Gráfico 11 Sitio de punción**

**Tabla 14 Volumen administrado**

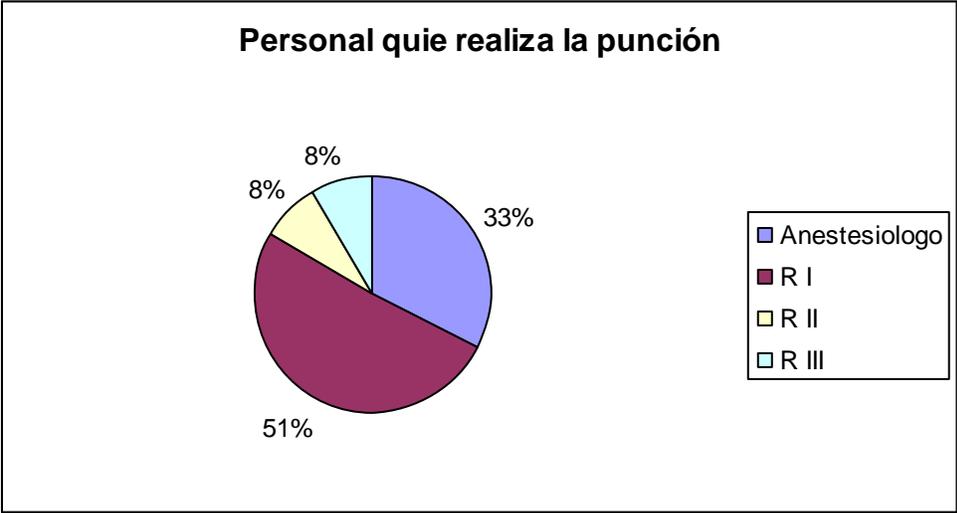
<b>Volumen Administrado</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1,5	1	0,8%
1,8	1	0,8%
2	23	19,2%
2,2	2	1,7%
2,5	39	32,5%
2,7	1	0,8%
2,8	1	0,8%
3	45	37,5%
3,2	2	1,7%
3,5	2	1,7%
4	3	2,5%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 15 Nivel Sensitivo**

<b>Nivel Sensitivo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
T5	12	10,0%
T6	69	57,5%
T7	13	10,8%
T8	14	11,7%
T9	4	3,3%
T10	3	2,5%
T11	4	3,3%
T12	1	0,8%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 16 Calibre de la aguja utilizada**

<b>Calibre</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>25</b>	13	10,8%
<b>26</b>	70	58,3%
<b>27</b>	37	30,8%
<b>Total</b>	120	100,0%



**Gráfico 12 Distribución del Personal que realiza la punción**

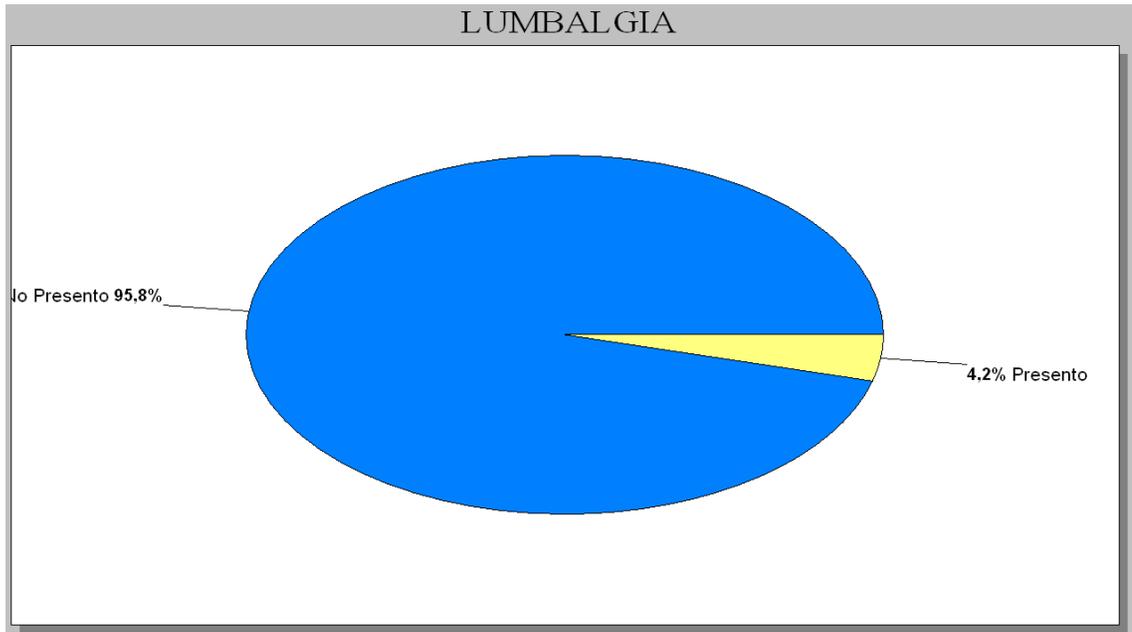


Grafico 7. porcentaje de lumbalgia que presentaron.

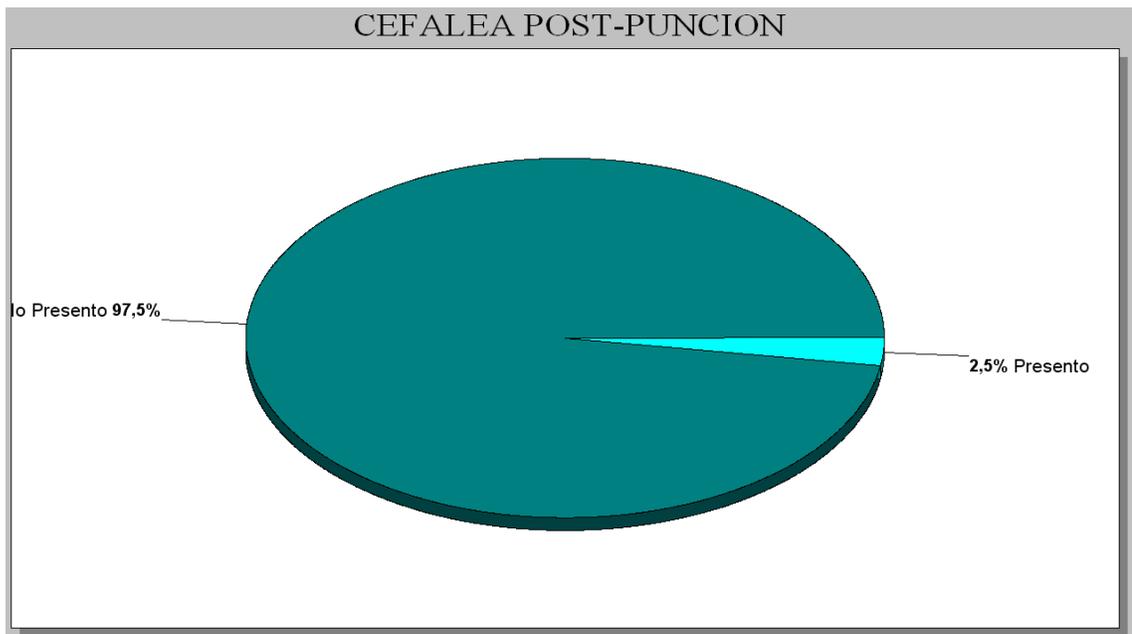


Grafico 8. porcentaje de cefalea post-punción.

**Tabla 17 RESUMEN DE LAS COMPLICACIONES**

COMPLICACIÓN	SI PRESENTO	NO PRESENTO
Cefalea Post-punción	3	117
lumbalgia	5	115
Síntomas Neurológicos Transitorios	0	120
Lesión Nerviosa	0	120
Infección Local	0	120
Infección SNC	0	120
Otras	0	120

La únicas complicaciones que se presentaron fue la cefalea post punción y la lumbalgia, las otras complicaciones no se presentaron en ningún caso

**Tabla 18. COMPARACIÓN DE LAS COMPLICACIONES**

LITERATURA UNIVERSAL		HOSPITAL UNIVERSITARIO	
Hipotensión	5.4 -33%	Hipotensión	17.5%
Bradicardia	2- 5%	Bradicardia	2.5%
Raquídea alta	0.3-1%	Raquídea alta	0%
Paro CR	0.6%	Paro CR	0%
Cefalea post-punción	3%	Cefalea post-punción	2.5%
Dolor Lumbar	18-50%	Dolor Lumbar	4.2%

**Tabla 19. Punciones realizadas vs cefalea post-puncion**

PUNCION REALIZADA POR					
Cefalea Postpuncion	Anestesiologo	R I	R II	R III	TOTAL
No Presento	37	61	9	10	117
Presento	2	0	1	0	3
<b>TOTAL</b>	39	61	10	10	120

**Tabla 20. Volumen administrado vs complicaciones intraoperatoria**

<b>COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS</b>				
<b>Vol. Administrado (ml)</b>	<b>Bradicardia</b>	<b>Hipotension</b>	<b>Ninguna</b>	<b>TOTAL</b>
1,5	0	1	0	1
1,8	0	0	1	1
2	1	1	21	23
2,2	0	0	2	2
2,5	0	12	27	39
2,7	0	0	1	1
2,8	0	0	1	1
3	1	6	38	45
3,2	1	0	1	2
3,5	0	1	1	2
4	0	0	3	3
<b>TOTAL</b>	3	21	96	120

**Tabla 21. Nivel sensitivo vs complicaciones intraoperatorias**

<b>COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS</b>				
<b>Nivel Sensitivo</b>	<b>Bradicardia</b>	<b>Hipotension</b>	<b>Ninguna</b>	<b>TOTAL</b>
<b>T10</b>	0	0	3	3
<b>T11</b>	0	1	3	4
<b>T12</b>	0	0	1	1
<b>T5</b>	1	1	10	12
<b>T6</b>	2	17	50	69
<b>T7</b>	0	2	11	13
<b>T8</b>	0	0	14	14
<b>T9</b>	0	0	4	4
<b>TOTAL</b>	3	21	96	120

**Tabla 22. Cefalea post-punción vs calibre de la aguja**

<b>CALIBRE</b>				
<b>Cefalea Postpuncion</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>TOTAL</b>
<b>No Presento</b>	11	69	37	117
<b>Presento</b>	2	1	0	3
<b>TOTAL</b>	13	70	37	120

**Tabla 23. Cefalea post-punción vs numero de punciones**

<b>NUMERO DE PUNCIONES</b>					
<b>Cefalea Postpuncion</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>TOTAL</b>
<b>No Presento</b>	87	22	6	2	117
<b>Presento</b>	1	2	0	0	3
<b>TOTAL</b>	88	24	6	2	120

## 10. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta la importancia de la anestesia subaracnoidea, como procedimiento frecuentes en nuestra institución, debemos tener en cuenta todas las complicaciones que se presenten con este tipo Anestesia.

En nuestro hospital, una institución de cuarto nivel donde se práctica varios tipos de cirugía en los cuales ésta indicada de anestesia subaracnoidea, debemos estar alerta a todos los efectos secundarios de éste tipo de anestesia.

La mayoría la población a la cual se aplicó esta anestesia fue femenina, ya que uno de sus principales indicaciones son los procedimientos ginecoobstetricos los cuales son muy frecuente en la institución.

Ese procedimiento fue llevado a cabo principalmente en personas jóvenes, a pesar de que no es una contraindicación la edad.

El peso presentó dos grandes picos en cual está relacionado con el peso promedio del hombre (70 kg) y la mujer (60 Kg). Tampoco está descrito en la literatura como tal que la obesidad sea una contraindicación del procedimiento, pero como generalmente estos pacientes tienen otra enfermedad asociada a esta patología se debe evaluar estos pacientes antes de proporcionar este tipo de anestesia.

Al clasificar los pacientes según el ASA se encontró que la gran mayoría de pacientes tenían un ASA dos, debido al elevado número de cesáreas realizadas.

Los tres procedimientos que más se realizaron fueron la cesárea, la cirugía ortopédica de miembros inferiores y la apendicetomía con este tipo de anestesia, ya que son procedimientos muy frecuentes en nuestra institución.

El tiempo quirúrgico que se utilizó para dichos procedimientos fueron 60, 40 y 20 minutos principalmente, esto relacionado con el tipo de cirugía que se práctico a cada paciente.

La principal técnica utilizada para anestesia subaracnoidea fue la medial por su facilidad para la técnica, al igual que la posición más utilizada fue la de sentado.

La mayor parte de las veces se logró dar anestesia con una sola punción, sin embargo cabe notar que hubo un porcentaje importante de una segunda punción.

En la mayor parte los procedimientos se utilizó BUPIVACAINA HIPERBARICA, administrándose principalmente volúmenes de 3 mL, 2.5 mL y 2 mL.

El sitio de punción que fue más utilizado es L3-L4, por ser el que describe la técnica ideal y el de más fácil abordaje para la inyección del Anestésico.

El principal nivel sensitivo comprometido fue T6, pero también se presentó a nivel de T5, T7 y T8.

El principal calibre de aguja utilizado fue el 26 pero también un porcentaje importante utilizó aguja 27.

La mayor parte de las punciones fueron realizadas por el residente del primer año ya que esto es importante para su formación, y otro porcentaje importante fue realizado directamente por el anesthesiólogo.

Tal como se describe la literatura la complicación intra-operatorias más frecuente fue la hipotensión seguido de la bradicardia. Sin embargo se debe destacar que la mayoría de los pacientes no presentó ninguna complicación, lo cual nos muestra que la técnica se está realizando adecuadamente, y que se está detectando tempranamente este tipo complicación.

Sólo el 2.5% de los pacientes presentó cefalea post-punción y lumbalgia 4.2% como lo describen en los diferentes artículos revisados.

Ninguna de las otras complicaciones reportadas en la literatura fue presentada por los pacientes con la utilización de esta técnica.

La cefalea post-punción se presento mas frecuente en los anesthesiólogos que en los residentes de primer año.

Con 2 mL la presencia de hipotensión y bradicardia fue la misma, con 2,5 mL se presentaron 12 hipotensiones, y con 3 mL se presentaron 6 hipotensiones y una bradicardia.

A nivel de T6 que es el nivel sensitivo mas común se presentaron 17 hipotensiones y 2 bradicardias.

De los 3 que presentaron cefalea post punción 2 fueron con calibre 25 y 1 con calibre 26.

Solo 1 de los que se punciono una vez tubo cefalea post-punción y 2 se puncionaron dos veces.

## **11. CONCLUSIONES**

- Se presentaron con la anestesia subaracnoidea un porcentaje bajo de complicaciones, tal como reportada literatura mundial.
- Las complicaciones intra-operatorias más frecuentes fueron la hipotensión seguida de la bradicardia.
- Las complicaciones post-operatorias más frecuentes fueron la lumbalgia y la cefalea post-punción

## **12. RECOMENDACIONES**

- Se debe realizar estudios analíticos para demostrar la asociación directa entre los diferentes factores como la edad, sexo, peso, talla y cantidad de Anestésico, en un futuro

### 13. CRONOGRAMA

	2004	2005	2006			
Actividades	Julio a Agosto	Septiembre a Diciembre	Enero	Abril a Septiembre	Septiembre	Octubre
<b>MARCO TEÓRICO</b>	XXX					
<b>ELABORACIÓN MARCO EPIDEMIOLÓGICO</b>		XXXX				
<b>PRESENTACIÓN PROYECTO</b>			XXX			
<b>RECOLECCIÓN DE DATOS</b>				XXXXX		
<b>TABULACIÓN Y ANÁLISIS</b>					XXXXX	
<b>PRESENTACIÓN RESULTADOS</b>						XXXXX

## 14. PRESUPUESTO

MARCO TEÓRICO	
BÚSQUEDA INTERNET Y MATERIAL BIBLIOGRAFICO	250.000
TRASCIPCIÓN	200.000
FOTOCOPIAS Y EMPASTADO	60.000
TOTAL	510.000
MARCO EPIDEMIOLÓGICO	
TRASCIPCIÓN	200.000
FOTOCOPIAS Y EMPASTADO	60.000
TOTAL	260.000
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	
TRASCIPCIÓN	200000
FOTOCOPIAS	50000
EMPASTADO	200000
TOTAL	450000
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>1.230.000</b>

## 15. BIBLIOGRAFÍA

1. Tovar J, Tejada E. Características de los pacientes y los procedimientos realizados por el Departamento de Anestesiología en Salas de Cirugía y la Unidad de Cuidados Intensivos en el Hospital Universitario de Neiva entre enero y junio de 2000. Hemeroteca Facultad de Salud Universidad Surcolombiana
2. Corning JL. Spinal anaesthesia and local medication of the cord. *N Y Med J* 1885;42:483-485
3. Harrington B. Postdural puncture headache and the development of epidural blood patch. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29(2):136-163
4. Maltby J. Bier's first spinal anesthetic and Verre's needle. *Can J Anesth* 2001;48(9):932-938
5. Wawersik J. History of anesthesia in Germany. *J Clin Anesth* 1991;3(3):235-244
6. Ruetsch Y, Böni T, Borgeat A. From Cocaine to Ropivacaine: The History of Local Anesthetic Drugs. *Curr Top Med Chem* 2001;1:175-182
7. Liu S, McDonald S. Current Issues in Spinal Anesthesia. *Anesthesiology* 2001;94(5):888-906
8. Hodgson P, Liu S. New developments in spinal anesthesia. *Anesth Clin N Am* 2000;18(2):237-250
9. Horlocker T, McGregor D, Matsushige D, Schroeder D, Besse J. A retrospective review of 4767 consecutive spinal anesthetics: Central Nervous system Complication. *Anesth Analg* 1997;84:578-584
10. Auroy Y, Narchi P, Messiah A. Serious complication related to regional anesthesia: Results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997;87:479-86
11. Cheney F, Domino K, Caplan R. Nerve injury associated with anesthesia: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology* 1999;90:1062-1069

12. Faccenda K, Finucane B. Complications of regional anesthesia Incidence and prevention. *Drug Saf* 2001;24(6):413-442
13. Godoy D, Bahamon H. Comportamiento de la cefalalgia postpunción dural en pacientes que recibieron anestesia regional en el hospital universitario de Neiva Hernando Moncaleano Perdomo en los meses Enero – Abril de 2000. *Hemeroteca Facultad de Salud Universidad Surcolombiana*
14. Davignon K, Dennehy K. Update on postdural puncture headache. *Curr Opin Anesth* 2001;26:89-102
15. Rorarius M, Suominen P, Haanpaa M, Puura A, Baer G, Pajunen P Tuimala R. Neurologic sequelae after cesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001;45:34-41
16. Rachel S, Jamieson D, Keith W. Randomised controlled trial of atraumatic versus standard needles for diagnostic lumbar puncture. *BMJ* 2000;321:986-990
17. Santanen U, Rautoma P, Luurila H, Erkola O, Pere P. Comparison of 27 gauge (0.41 mm) Whitacre and Quincke spinal needles with respect to post-dural puncture headache and non-dural puncture headache. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004;48:474-479
18. Serpell M, Rawal N. Headaches after diagnostic dural punctures. *BMJ* 2000;321:973-974
19. Thoennissen J, Herkner H, Lang W, Domanovits H, Laggner A, Müllner M. does bed rest after cervical or lumbar puncture prevent headache? A systematic review and meta-analysis. *CMAJ* 2001;165(10)1311-1316
20. Harrington B. Postdural puncture headache and the development of epidural blood patch. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29(2):136-163
21. Horlocker T. Complications of spinal and epidural anesthesia. *Anesth Clin N Am* 2000;18(2):443-465
22. Bauer M, Fiala C, Mues P Schmutzhard E. Neurological long term sequelae after spinal anaesthesia in a tropical setting: A case control study. *Trop Med Int Health* 2003;6:34-36

23. Lambert LA, Lambert DH, Strichartz GR. Irreversible conduction block in isolated nerve by high concentrations of local anesthetics. *Anesthesiology* 1994; 80: 1082-93
24. Ravindran RS, Bond VK, Tasch MD, et al. Prolonged neural blockade following regional analgesia with 2-chloroprocaine. *Anesth Analg* 1980; 59: 447-51
25. Stevens RA, Urmey WF, Urquhart BL, et al. Back pain after anesthesia with chloroprocaine. *Anesthesiology* 1993; 78: 492-7
26. Schneider M, Ettlin T, Kaufmann M, et al. Transient neurologic toxicity after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine. *Anesth Analg* 1993; 76: 1154-7
27. Hogan Q, Dobson R, Erikson S, et al. Local anesthetic myotoxicity: a case and review. *Anesthesiology* 1994; 80: 942-7
28. Auroy Y, Narchi P, Messiah A. Serious complication related to regional anesthesia: Results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997; 87: 479-86
29. Cheney F, Domino K, Caplan R. Nerve injury associated with anesthesia: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology* 1999; 90: 1062-1069
30. Pollock J. Transient Neurologic Symptoms: Etiology, Risk Factors and management. *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27(6): 581-586
31. Pollock J. Management of the patient who develops transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with lidocaine. *J Anesth* 2000; 14: 201-206
32. Delgado MB, Alvarez Torres H, Bonilla A, Rodriguez N. Interventions for preventing hypotension in adults receiving spinal anaesthesia. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004, Issue 3. Art. No.: CD005057. DOI: 10.1002/14651858.CD005057
33. Neal J. Hypotension and bradycardia during spinal anesthesia: significance, prevention and treatment. *J Anesth* 2000; 14: 127-133
34. De Tommaso O, Caporuscio A, Tagariello V. Neurological complications following central neuraxial blocks: Are there predictive factors? *Europ J Anaesth* 2002; 19: 705-716

35. Horlocker T, wedel D, Benzon H, Brown D, Enneking K, Heit J, Mulroy M, Rosenquist R, Rowlingston J, tryba M, Yuan C. Regional Anesthesia in the Anticoagulated Patient: Defining the risks (The Second ASRA Consensus Conference on Neuraxial Anesthesia and Anticoagulation). *Reg Anesth Pain Med* 2003;28(3):172-197
36. Wedel D, Horlocker T. Risk of anesthesia-Infectious, septic. *Reg Anesth* 1996;21:57-61
37. Falten H, Berg C, Brekke S, Holmaas G, Natvik C Varughese K. Effect of experience with spinal anaesthesia on the development of post-dural puncture complications. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999;43:37-41
38. Faas C, Acosta F, Campbell M, O'Hagan C, Newton S, Zagalaniczny K. The effects of spinal anesthesia on 3 potential postoperative complications: Pain, Urinary Retention, and mobility following inguinal herniirraphy. *AANA J* 2002;70(6):441-447
39. Shaw I, Birks R. a case of extensive block with the combined spinal-epidural technique during labour. *Anesthesia* 2001;56:346-349

# **16. ANEXOS**

## ANEXO 1. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA UTILIZACIÓN DE ANESTESIA SUBARACNOIDEA EN PACIENTES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA

**Objetivo** Determinar las complicaciones de la aplicación de anestesia subaracnoidea, en pacientes mayores de 15 años en el Hospital Universitario de Neiva entre abril de 2006 y hasta septiembre de 2006

-----  
 Identificación del Paciente(Número de Historia Clínica): \_\_\_\_\_  
 Género: M\_\_\_\_ F\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ años  
 Peso: \_\_\_\_\_ Kg Talla: \_\_\_\_\_ m ASA: \_\_\_\_\_

-----  
 Factores de riesgo : \_\_\_\_\_  
 Procedimiento: \_\_\_\_\_  
 Tiempo quirúrgico: \_\_\_\_\_ minutos  
 Técnica: Medial\_\_\_\_ Paramedial\_\_\_\_  
 Posición: Decúbito lateral\_\_\_\_ Sentada\_\_\_\_ N° de punciones\_\_\_\_  
 Tipo de anestésico: \_\_\_\_\_ Volumen administrado \_\_\_\_\_ mL  
 Sitio de punción: \_\_\_\_\_ Nivel sensitivo \_\_\_\_\_  
 Tipo de aguja: \_\_\_\_\_ Calibre: \_\_\_\_\_  
 Punción realizada por: Anestesiólogo\_\_\_\_ R-I\_\_\_\_ R-II\_\_\_\_ R-III\_\_\_\_

-----  
 Complicaciones intraoperatorias  
 Hipotensión\_\_\_\_ Bradicardia\_\_\_\_ Anestesia Raquídea alta\_\_\_\_ Paro CR\_\_\_\_  
 Otras \_\_\_\_\_  
 Observaciones \_\_\_\_\_

#### Seguimiento Postoperatorio

	UCPA	24H	48H	72H
Cefalea postpunción				
Dolor de espalda				
Síntomas Neurológicos Transitorios				
Lesión Nerviosa				
Infección local				
Infección SNC				
Otras				

Fecha del procedimiento \_\_\_\_\_  
 Responsable del diligenciamiento \_\_\_\_\_

\*Hipotensión: disminución del 30% de la presión sistólica de base

\*\*Bradicardia: frecuencia cardiaca menor 60 L/min

ANEXO 2. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

AUTORIZACIÓN DE INCLUSIÓN AL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

YO \_\_\_\_\_ IDENTIFICADO CON \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_ Y EN PLENO USO DE MIS FACULTADES  
MENTALES Y EN CALIDAD DE \_\_\_\_\_ AUTORIZO AL  
DR \_\_\_\_\_ PARA OBTENER DATOS  
RELACIONADOS CON EL PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO CON FINES DE  
INVESTIGACIÓN COMO PARTE DEL ESTUDIO DE **COMPLICACIONES  
ASOCIADAS A LA UTILIZACIÓN DE ANESTESIA SUBARACNOIDEA EN  
PACIENTES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA. CUYO OBJETIVO  
ES DETERMINAR LAS COMPLICACIONES DE LA APLICACIÓN DE  
ANESTESIA SUBARACNOIDEA, EN PACIENTES MAYORES DE 15 AÑOS EN  
EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA ENTRE ABRIL DE 2006 Y HASTA  
SEPTIEMBRE DE 2006.** EN ESTE TRABAJO NO SE REALIZARA NINGÚN TIPO  
DE INTERVENCIÓN POR TAL RAZÓN NO EXISTE UN RIESGO AGREGADO.

MANIFIESTO QUE SE ME HA EXPLICADO QUE PUEDO RETIRARME EN  
CUALQUIER MOMENTO DEL ESTUDIO RESPETANDO MI VOLUNTAD,  
TAMBIÉN QUE LOS DATOS OBTENIDOS SON CONFIDENCIALES Y SÓLO  
SERÁN UTILIZADOS PARA LOS FINES DEL ESTUDIO Y SE ME  
COMUNICARAN LOS RESULTADOS DEL MISMO. EN CONSTANCIA FIRMO EN  
NEIVA EL DIA ----- DEL MES DE ----- DEL AÑO -----

PACIENTE \_\_\_\_\_

FIRMA DE QUIEN AUTORIZA \_\_\_\_\_

DOCUMENTO DE IDENTIDAD \_\_\_\_\_

ANESTESIÓLOGO-----

### ANEXO 3. CARTA DEL COMITÉ DE ÉTICA



Neiva, 22 de marzo de 2006

Doctor  
**ALVARO ERNESTO MARTINEZ GONZALEZ**  
Residente de Anestesiología y Reanimación  
Facultad de ciencias de la Salud  
Universidad Surcolombiana

REF: APROBACIÓN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Cordial saludo,

En Comité de Ética Hospitalaria realizado el día 15 de marzo de 2006, se presentó y analizó el trabajo de investigación COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA APLICACIÓN DE ANESTESIA SUBARACNOIDEA EN PACIENTES MAYORES DE 15 AÑOS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA DESDE FEBRERO A JULIO DE 2006, dándosele aprobación y sugerencias para que se socialice y sirva para mejoramiento Institucional.

Atentamente.

**LEONTHE MUÑOZ TRUJILLO**  
Subgerente Técnico Científico  
Comité de Ética Hospitalaria

*Handwritten note:*  
24-03-06  
9:30 a.m.

PBX: 8-71-59-07. Telefax: 8-71-44-15, 8-71-44-40, 8-71-91-91, 8-71-74-96  
Email: [hospitalneiva@yahoo.com](mailto:hospitalneiva@yahoo.com) Dirección: Calle 9 Nro. 15-25. Neiva- Huila  
[www.hospitaluniversitarioneiva.com](http://www.hospitaluniversitarioneiva.com)