

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**VALIDACIÓN DEL PUNTAJE DE DIFICULTAD PARA ANESTESIA ESPINAL DE  
ATALLAH EN PACIENTE PROGRAMADO PARA CIRUGÍA DE RODILLA Y  
TOBILLO EN EL CENTRO MÉDICO ISSEMYM ECATEPEC**

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL ESTADO DE MÉXICO Y MUNICIPIOS  
CENTRO MEDICO ISSEMYM ECATEPEC

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

**PRESENTA**

M.C. EVA PATRICIA NOLASCO MARTINEZ

**DIRECTOR DE TESIS**

ESP. EN ANEST. JOSÉ ANTONIO MENA LÓPEZ

**ASESOR DE TESIS**

M. EN C., ESP. EN MED. INT. JULIO CESAR CASASOLA VARGAS

**REVISORES DE TESIS**

ESP. EN ANEST. ALBERTO DOMINGUEZ CADENAS  
ESP. EN ANEST. JUAN MANUEL SOTO CARRILLO  
ESP. EN ANEST. OLIVIA HERNANDEZ RIVERA  
M.A.M. RICARDO PAULINO GALLARDO DIAZ

TOLUCA DE LERDO ESTADO DE MEXICO 2013

## **Agradecimientos**

Al señor JEHOVA todo poderoso que ha guiado mi vida en esta aventura, que ha acompañado a mi hija y a mi madre durante el tiempo de ausencia, quien ha mantenido vivo el amor a esta hermosa carrera.

A mi hija Clara Esmeralda Cantillano Nolasco que me dio 3 años de su vida para terminar esta etapa de mi vida, gracias mi amorcito, nunca más nos separaremos.

A mi madre Clara María Martínez Varela, que con su apoyo incondicional me inspira, me mantiene y me da fuerzas para llevar a cabo este propósito, porque tuvo fé en este proyecto de vida y me mantuvo fiel y firme durante las adversidades.

A este maravilloso país, México, que me dio grandes oportunidades, que me mostro nuevamente su gente hermosa, reflejada en todos mis maestros y maestras, en mis compañeros y compañeras, gracias a mis adscritos de todas las jornadas por su tiempo y dedicación, por su confianza y paciencia, para lograr hacer de mi, una buena anesthesióloga, los llevaré en mi corazón cada día de mi ejercicio profesional y en cada anestesia que imparta, sus palabras y sus enseñanzas estarán conmigo.

Y en especial a mi compañero de aventura, a mi amado y admirado esposo, Sergio Naún Cantillano Rodríguez, quien compartió penas, alegrías, dificultades y éxitos a mi lado, gracias mi amor por haber sido incondicional, gracias por conocerte y ahora nos esperan nuevas metas.....

## CONTENIDO

Resumen	1
Summary	2
1. MARCO TEORICO	
1.1. Anestesia Espinal, Generalidades	3
1.2. Definición de Anestesia Espinal	3
1.3. Antecedentes Históricos de la Anestesia Espinal	3
1.4. Anatomía de la Anestesia Neuroaxial Espinal	4-9
1.5. Fisiología de la Anestesia Neuroaxial Espinal	9-11
1.6. Técnica de Anestesia Espinal	12-17
1.7. Complicaciones de Anestesia Espinal	17-20
1.8. Indicaciones de Anestesia Espinal	20
1.9. Contraindicaciones de Anestesia Espinal	21
1.10. Ventajas de Anestesia Espinal	21
1.11. Anestesia Espinal para Cirugía de Ortopedia	22-23
1.12. Predicción de Bloqueo Neuroaxial Difícil	23-24
1.13. Desarrollo de una Puntuación de Predicción de Dificultad para la Anestesia Espinal	25-28
1.14. Determinación de la Puntuación sin Radiología	28
2. Planteamiento del problema	29
3. Pregunta de investigación	30
4. Hipótesis	31
5. Objetivo	
5.1. General	32
5.2. Específicos	32
6. Material y métodos	33

6.1. Universo de trabajo	33
6.2. Criterios de selección	
6.2.1. Inclusión	33
6.2.2. Exclusión	33
6.2.3. Eliminación	34
6.3. Diseño de estudio	34
6.4. Tamaño de la muestra	34
6.5. Variables	34-35
6.6. Desarrollo del proyecto	35-36
6.7. Diseño y Análisis	36
7. Aspectos éticos	36
8. Resultados	37-44
9. Discusión de resultados	45
10. Conclusiones	46
11. Propuesta	47
12. Bibliografía	48-50
13. Anexos	51-52

## RESUMEN

La anestesia espinal es muy utilizada en muchos procedimientos quirúrgicos. Los múltiples intentos en colocar la aguja puede causar discomfort, mayor incidencia de hematoma espinal, cefalea postpunción dural y trauma a estructuras neurales.

Se han estudiado características del paciente que son conocidas y aceptadas de forma general como factores de dificultad para un abordaje espinal difícil; en 2004 el Doctor Atallah realizó una escala predictiva, fácil y rápida de aplicar; la predicción rápida preoperatoria de una dificultad potencial puede disminuir la incidencia de múltiples intentos, volviendo la técnica más aceptable y menos riesgosa para el paciente, que toma en cuenta cuatro características: la edad, el índice de masa corporal, las deformidades de la columna vertebral y la palpación de las apófisis espinosas; la puntuación mayor o igual a 4 es indicativo de dificultad.

El presente estudio se realizó en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec cuyo objetivo fue validar el uso de la escala de dificultad para anestesia espinal de Atallah en pacientes programados para cirugía de rodilla y tobillo, para lo cual se realizó un estudio analítico, transversal, observacional con 55 pacientes entre hombres y mujeres intervenidos de cirugía de rodilla y tobillo, ASA I, II y III sin contraindicación para un bloqueo central, ni patología psiquiátrica, con edades de 18 a 74 años. De los 55 pacientes seleccionados para el estudio al 45.5% se realizó cirugía de rodilla y al 54.5% cirugía de tobillo. El bloqueo se realizó en posición decúbito lateral con técnica estándar para bloqueo neuroaxial, aguja espinal withacre corta numero 25, el bloqueo fue realizado por residentes de segundo, tercer año de anestesiología y médicos de base, a nivel lumbar (L1-L2). Todos los casos pudieron ser bloqueados de forma exitosa.

En este estudio encontramos que la escala de predicción para dificultad de anestesia espinal de Atallah, tiene la capacidad de detectar el 92% de los casos que no presentarán dificultad para un bloqueo espinal y el 30% de los que presentaran dificultad al bloqueo.

Esta escala tuvo una sensibilidad del 57% y una especificidad del 81%.

## SUMMARY

Spinal anesthesia is still widely used for many surgical procedures. Multiple attempts at needle placement may cause patient discomfort, higher incidence of spinal haematoma, postdural puncture headache and trauma to neural structures.

Many patient characteristics have been studied; they are general and accepted knowledge of difficulty for spinal anesthesia. In 2004 Doctor Atallah created a prediction scale easy and accurate to perform. Accurate preoperative prediction of potential difficulty can help reduce the incidence of multiple attempts, rendering the technique more acceptable and less risky to the patient, it is based in 4 characteristics: age, spinal bony deformities, body mass index and the quality of spinal bony landmarks; grade 4 is the value at or above which the score is indicative of difficulty.

The present study was performed at Centro Medico ISSEMyM Ecatepec whose goal is to valid the difficulty score for spinal anesthesia of Atallah for the knee and calf surgery for which and observational, analytic and transversal study was performed with 55 patients, men and women who underwent a knee and calf surgery, ASA I, II and III, without contraindication criteria for neuroaxial blockage, no psychiatric pathology, ages between 18 to 74 years old. From the 55 selected patients for the study 45.5% underwent to calf surgery and 54.5% to knee surgery. A resident for second, third grade and anesthetists performs the spinal punctures in the lateral flat position, using a short 25G withacre needle, in lumbar levels (L1-L2). All the cases were successful.

In this study we found that the difficulty score for spinal anesthesia of Atallah is valid for knee and calf surgery. It detects 92% of the cases not difficult to perform and 30% of cases difficult to blockage.

It has sensibility of 57% and specificity of 81%.

## **1. MARCO TEORICO**

### **1.1 BLOQUEO ESPINAL, GENERALIDADES**

La Anestesia Neuroaxial es una técnica ampliamente utilizada, por las numerosas ventajas que ofrece y que han sido demostradas por diversos autores. Si bien conocemos de la versatilidad de su aplicación en diferentes áreas quirúrgicas, hay ciertos grupos de pacientes que se ven beneficiados al utilizar la técnica espinal, por la simplicidad de su técnica, menor riesgo de complicaciones y baja tasa de fracaso, entre estas: pacientes obstétricas y pacientes de ortopedia con afectación de miembros pélvicos, los cuales han sido sujetos de estudio para poder brindar un mejor desempeño de esta técnica <sup>(1, 2, 3)</sup>.

Para el anestesiólogo es esencial e imperativo el lograr un abordaje espinal exitoso con el menor traumatismo posible; sin embargo a diferencia del abordaje de la vía aérea para intubación no se cuenta con escalas predictivas que nos brinden un rango de seguridad en la realización de estos <sup>(1)</sup>.

### **1.2 DEFINICION DE ANESTESIA ESPINAL**

Es una técnica anestésica neuroaxial que consiste en la administración de anestésico local Intratecal, a través de agujas espinales especiales, produciendo una pérdida de continuidad en la transmisión del impulso nervioso, autolimitado bajo la zona de difusión final del anestésico <sup>(1)</sup>.

### **1.3 ANTECEDENTES HISTORICOS DE ANESTESIA NEUROAXIAL**

La Anestesia neuroaxial se usó por primera vez para procedimientos quirúrgicos en el decenio de 1900-1910 hasta que empezaron a aumentar los reportes de daño neurológico permanente; sin embargo estudios de 1950-1960 mostraron que las complicaciones eran raras cuando estos bloqueos eran realizados por personal bien entrenado y con técnicas adecuadas de asepsia. Las lesiones nerviosas eran causadas por los anestésicos locales como por las agujas utilizadas, actualmente los nuevos anestésicos locales han disminuido esta

incidencia; sin embargo, las punciones múltiples son asociadas a una mayor incidencia de hematomas epidurales, cefalea pos punción de duramadre y lesiones de estructuras nerviosas <sup>(1,2,3,4,5,6)</sup>.

#### 1.4 ANATOMIA DE LA ANESTESIA ESPINAL

Los huesos de la columna vertebral son marcas óseas, identificadas a la palpación con los dedos y la aguja exploradora, a través de las cuales, el anestesiólogo realiza la anestesia epidural o espinal <sup>(7)</sup>.

Así como es capaz de reconocer estas marcas, es esencial estar familiarizado con la sensación de ligamentos intervertebrales cuando se atraviesan con la aguja y tener un conocimiento íntimo de la relación del tejido nervioso y de la membrana dural adosada a la estructura ósea <sup>(7)</sup>.

La columna vertebral esta formada por 33 vértebras: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 del sacro fusionado y 4 coccígeas. Así mismo presenta curvaturas, (Figura 1) en región cervical y lumbar que son convexas o también llamadas lordosis; y aquellas torácicas y sacras que son cóncavas llamadas cifosis <sup>(7)</sup>.

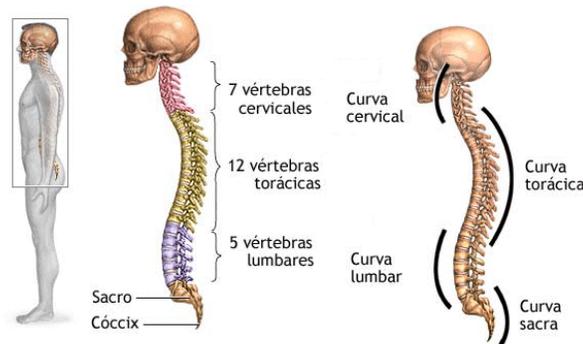


Figura 1. Anatomía de columna vertebral

Cada vértebra tiene sus propias características según su ubicación en el neuroeje, pero todas están construidas con un patrón básico (Figura 2): cuerpo y arco neural, el arco que presenta láminas y pedículos, de estos nacen 2 apófisis

transversas, 1 espinosa y 2 musculares en las cuales se insertan ligamentos y músculos y 4 carillas articulares <sup>(7)</sup>.

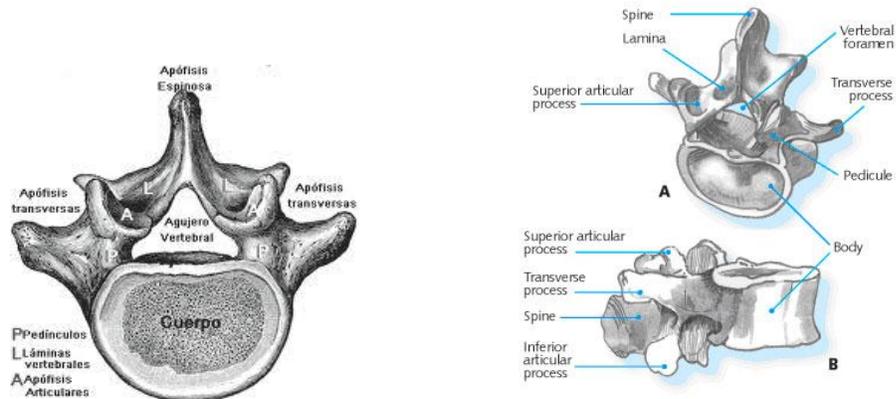


Figura 2. Anatomía básica de las vertebra

Las características de las vertebra lumbares son de especial importancia ya que en esta región se realizan la anestesia neuroaxial con mayor frecuencia; las apófisis espinosas se proyectan directamente atrás (Figura 3), el cuerpo tiene forma arriñonada y el agujero vertebral tiene forma triangular, se diferencian de las dorsales por falta de carillas articulares para las costillas, las 4 apófisis articulares del arco neural se dirigen dos hacia atrás y dos hacia abajo para articularse con las vértebras inferiores. La cara posterior del cuerpo en compañía del arco neural forman los límites del agujero vertebral, estos agujeros forman el canal vertebral dentro del cual está la médula espinal. Lateralmente encontramos los agujeros intervertebrales formados por la escotadura inferior de la vértebra superior y la escotadura superior de la vértebra inferior, a través de los cuales pasan los nervios espinales <sup>(7)</sup>.

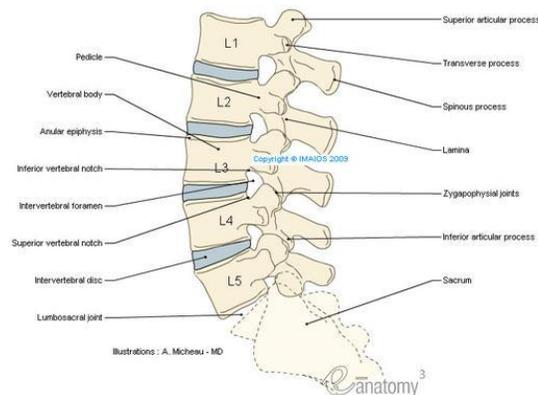


Figura 3. Disposición anatómica de vertebras en región lumbar

Los arcos vertebrales están unidos por 3 ligamentos: supraespinoso, Interespinoso y amarillo (Figura 4).

El Ligamento supraespinoso: une los vértices de las apófisis espinosas lumbares y dorsales, a nivel cervical se continúa como ligamento de la nuca. Mide 13 mm a nivel lumbar. Durante la edad avanzada se endurece, ya que el participa del proceso de osificación <sup>(7)</sup>.

El Ligamento interespinoso: Es el segundo ligamento de afuera a dentro, está unido a las porciones largas de las apófisis espinosas, uniendo el borde inferior de una con el superior de la otra <sup>(7)</sup>.

El Ligamento amarillo: Es la tercera resistencia que se atraviesa antes de llegar al espacio epidural, está compuesto por fibras elásticas y es de color amarillo. Une las caras anterior e inferior de una lámina con la cara posterior y superior de la lámina inferior; lateralmente se fusiona con la cápsula de la articulación entre las apófisis articulares, y continúa atrás y medialmente hasta encontrarse en la línea media con el del lado opuesto. Este ligamento es de mayor grosor y consistencia a nivel lumbar <sup>(7)</sup>.

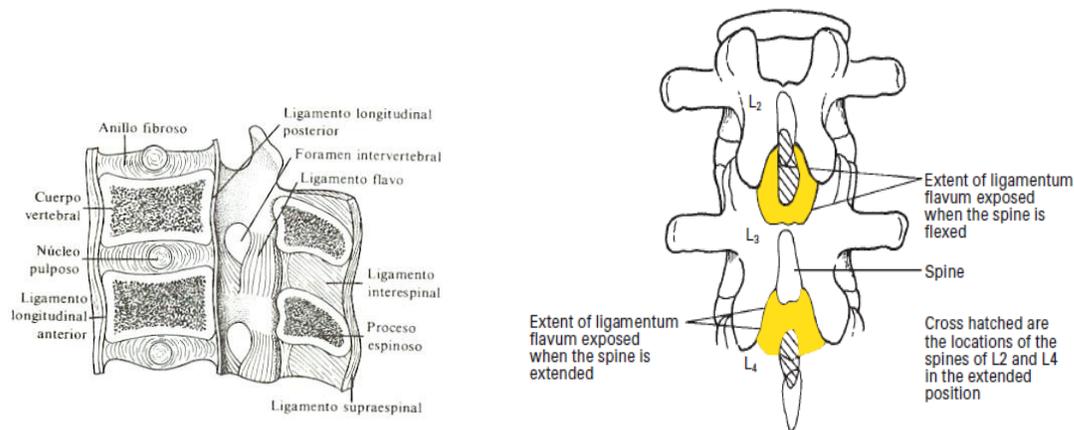


Figura 4 Ligamentos de la columna lumbar

**Espacio epidural:** También conocido como espacio peridural o extradural. El máximo diámetro de este espacio se encuentra a nivel lumbar siendo allí de 5 mm. Está ocupado por grasa, linfáticos, y un plexo venoso epidural. Posee presión negativa mayormente a nivel torácico y menos a nivel sacro, varía con la profundidad de la inspiración y de la presión Intrapleural <sup>(7)</sup>.

**Las Meninges:** son membranas que recubre el SNC, son 3: duramadre, aracnoides y piamadre.

**La Duramadre:** tiene dos partes, la craneal posee una capa endóstica y otra meníngea, las cuales se encuentran íntimamente unidas. A nivel del agujero magno, la endóstica se continúa con el periostio del hueso. La capa meníngea recubre el cerebro y forma el tentorio cerebeloso y la hoz del cerebro. La duramadre espinal es entonces la continuación de la capa meníngea, o sea, la más interna de la duramadre craneal. La duramadre espinal está fijada intensamente al agujero magno y termina a nivel de S<sub>2</sub>, en donde se funde con el periostio del sacro. La duramadre está formada por fibras de colágeno y algunas elásticas de orientación longitudinal, emparedadas entre capas de fibroblastos. Las raíces ventrales y dorsales que salen de la médula poseen un recubrimiento de duramadre, llamado manguito dural <sup>(7)</sup>.

La Aracnoides: Es la capa media cerebral y de la medula espinal. Es una estructura laxa, avascular, íntimamente unida a la duramadre y termina a nivel de S<sub>2</sub>. Normalmente no existe un espacio evidente entre las dos membranas, pero se separan fácilmente para formar un espacio subdural, el cual contiene una escasa cantidad de líquido seroso, que no tiene relación con el espacio subaracnoideo, el cual contiene el líquido cefalorraquídeo. Estas dos membranas, por su íntimo contacto, son atravesadas juntas al penetrar al espacio subaracnoideo <sup>(7)</sup>.

La Piamadre: Es una membrana delicada, vascular, compuesta por un estrato de células planas, que cubre una capa de fibras de tejido conectivo. Recubre la médula y el cerebro <sup>(7)</sup>.

Espacio subaracnoideo o espinal: Se encuentra limitado exteriormente por la aracnoides y en su interior por la piamadre. La médula acaba por lo general en el individuo adulto a nivel de L1, pudiendo llegar hasta L2 en individuos de raza negra. En este punto y hacia abajo el espacio deja de ser anular, para volverse prácticamente un círculo con diámetro de 15 mm. Por lo tanto, se recomienda realizar la punción lumbar en el espacio L2-L3 hacia abajo para evitar lesiones medulares, sobre todo, si no se tiene una vasta experiencia <sup>(7)</sup>.

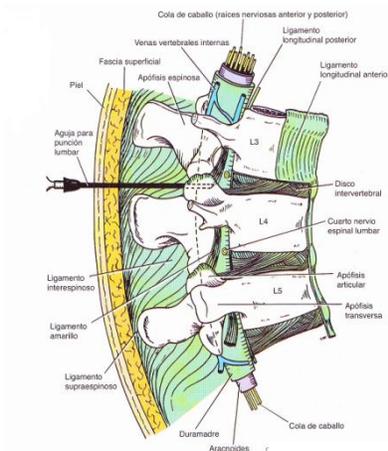


Figura 5. Abordaje para punción lumbar

La punción lumbar o anestesia espinal (Figura 5) es usualmente realizada en posición lateral o sentada, cualquiera que sea su posición se pide que la espalda este doblada lo mas que pueda aumentando la distancia entre procesos espinosos. La línea que une la parte superior de la cresta ilíaca o línea intercrestal (Figura 6) usualmente pasa por el cuerpo de la cuarta vértebra lumbar y es usada como marca, el espacio arriba de esta línea es L3-L4. La elección del espacio es importante la aguja espinal no debe introducirse a un nivel en donde pueda entrar en la medula espinal, por lo que una punción lumbar diagnóstica o anestésica no debe ser introducido por arriba de L1-L2, salvo en determinadas circunstancias. La punción es normalmente realizada en la línea media después de infiltrar con anestésico local, pasando la aguja espinal a través de las siguientes estructuras: piel-tejido subcutáneo - ligamento supra e infraespinoso- ligamento amarillo y duramadre. Al puncionar la duramadre se observa normalmente salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) en la punta de la aguja <sup>(7)</sup>.

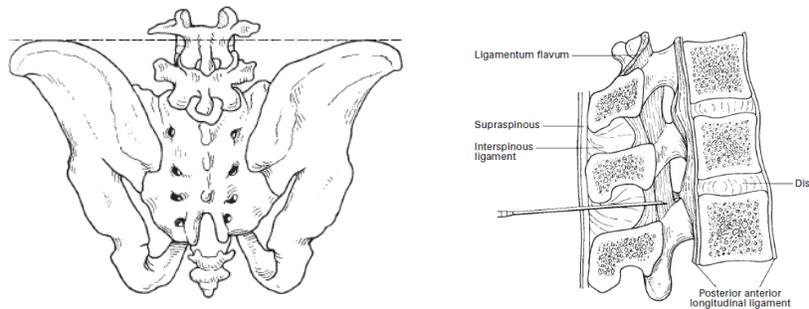


Figura 6. Línea intercrestal o de Tuffier

### 1.5 FISILOGIA DE LA ANESTESIA ESPINAL

La Anestésia neuroaxial conlleva a un bloqueo simpático, analgesia sensorial y bloqueo motor, bajo el nivel bloqueado, dependiendo de la dosis, concentración y volumen de anestésicos locales utilizados <sup>(7)</sup>.

Los efectos fisiológicos de la anestesia neuroaxial casi siempre son malinterpretados como complicaciones, que son claramente listados por

observadores como la hipotensión. Debe hacerse una distinción clara entre efectos fisiológicos de la anestesia espinal y sus complicaciones, la distinción es importante para determinar el riesgo beneficio de la técnica en cuestión <sup>(8)</sup>.

a. Efectos Cardiovasculares: están determinados por el nivel metamérico bloqueado, mediante la acción farmacológica de los anestésicos locales, que bloquean los canales de sodio a nivel celular produciendo una hiperpolarización en las fibras nerviosas motoras, sensitivas y simpáticas que emergen de la médula espinal.<sup>(1)</sup>

De forma fisiológica actúan similar al uso combinado de bloqueadores adrenérgicos  $\alpha_1$  y  $\beta$ , disminuyendo la frecuencia cardiaca, en relación al nivel alcanzado y si este llega a la emersión de las fibras cardioaceleradoras. La disminución de la presión arterial, se relaciona a la simpatectomía que acompaña a los bloqueos, esta depende de la altura final que alcance el bloqueo, que se localiza por lo general de 2 a 6 niveles dermatoméricos arriba del nivel sensorial. Esta simpatectomía causa vasodilatación venosa y arterial, pero la gran cantidad de sangre en el sistema venoso (75% de la sangre circulante), hace que el efecto predominante sea la venodilatación como resultado de la limitada cantidad de musculo liso venoso, en comparación con la musculatura lisa arterial que mantiene un grado de tono autónomo. Después de un bloqueo neuroaxial, el gasto cardiaco se mantiene, aún con una disminución de las resistencias periféricas de 15-18% en pacientes normovolémicos <sup>(8)</sup>.

Al disminuir la presión arterial más del 30% de su basal, se cree que el uso de Efedrina, un agonista mixto adrenérgico, mejora la circulación no cardiaca; un  $\alpha$  agonista puro, se usa cuando el paciente tiene un requerimiento específico y definido de presión arterial. El concepto que la disminución de la presión arterial producida por el bloqueo neuroaxial puede ser minimizada con la administración de cristaloides intravenosos a diferentes dosis probablemente no es válido <sup>(8)</sup>.

b. Efectos Respiratorios: en pacientes saludables las alteraciones pulmonares son clínicamente menores, el volumen tidal permanece invariable durante la

anestesia espinal alta y la capacidad vital disminuye en una pequeña cantidad de 4.05 a 3.73 litros, esto es debido al decremento en el volumen de reserva espiratoria asociado a la parálisis de la musculatura abdominal necesaria para forzar la exhalación, rara vez por la parálisis del nervio frénico o del diafragma <sup>(8)</sup>.

La disfunción respiratoria asociada a la anestesia espinal no se relaciona con parálisis frénica o diafragmática sino con hipoperfusión del centro respiratorio demostrado posterior a la reanimación hídrica que mejora la apnea, que no sucedería con la parálisis diafragmática, por las altas concentraciones de anestésicos locales <sup>(8)</sup>.

El bloqueo neuroaxial debe usarse con precaución en pacientes con problemas ventilatorio, ya que la anestesia neuroaxial mantiene una función de músculos inspiratorios adecuada, para mantener función ventilatoria. Teniendo en cuenta que los músculos espiratorios son necesarios para la tos y el aclaramiento de secreciones bronquiales <sup>(7,8)</sup>.

c. Efectos Gastrointestinales: náuseas y vómitos son asociados a un 20% de casos, primariamente asociado a hiperperistalsis causada por actividad parasimpática o vagal ininterrumpida. La atropina es efectiva en la asociación de anestesia espinal alta (arriba de T5), esta hiperperistalsis tiene la ventaja de aportar condiciones óptimas quirúrgicas por mantener un intestino contraído <sup>(8)</sup>.

Otra ventaja de la anestesia neuroaxial citada en pacientes con compromiso gastrointestinal es un desbalance fisiológico menor que durante la anestesia general <sup>(8)</sup>.

d. Efectos Renales: La disminución del flujo renal durante un bloqueo neuroaxial es de poca importancia fisiológica. Un aspecto importante en la función genitourinaria es la creencia que el bloqueo es causante de retención urinaria importante por lo cual se necesita canulación uretral durante el procedimiento quirúrgico <sup>(8)</sup>.

## 1.6 TECNICA DE ANESTESIA ESPINAL

Dentro de las diferentes técnicas del bloqueo neuroaxial, la anestesia espinal tiene muchas ventajas: un inicio de acción corto, por lo tanto un inicio de cirugía rápido, una técnica sencilla y un bloqueo denso, menor traumatismo a estructuras nerviosas debido a menor calibre de sus agujas, menor tasa de fallo, requiere un volumen pequeño de anestésico local lo que disminuye el riesgo de intoxicación <sup>(9-10)</sup>.

Para realizar anestesia espinal debemos tener en cuenta la anatomía pertinente al insertar la aguja espinal.

Los pasos a seguir son:

**a. Preparación:** del equipo y medicamentos esenciales para la inyección espinal.

**Medicamento:** la elección de un anestésico local va a depender de la duración prevista de la cirugía y de variables del paciente. Dentro de los medicamentos más usados están la bupivacaína hiperbárica, lidocaína hiperbárica, ropivacaína hiperbárica, tetracaína hiperbárica y levobupivacaína, las dosis dependerá de diferentes factores <sup>(8)</sup>.

**Agujas Espinales:** pueden ser de dos tipos principales: cortantes y no cortantes o punta cónica (figura 7). Las 3 más usadas son: la aguja Quincke o cortante y las no cortantes Withacre y Sprotte. La clave del éxito del bloqueo estriba en seleccionar el tamaño y extremo biselado que permita canular con facilidad el espacio subaracnoideo. Las puntas no cortantes que separan las fibras de la duramadre se asocian a una inferior incidencia de cefalea ya que su corte es irregular y promueve un proceso inflamatorio mayor con disminución de la fuga de LCR, en comparación con las puntas que cortan las fibras <sup>(8,9)</sup>.

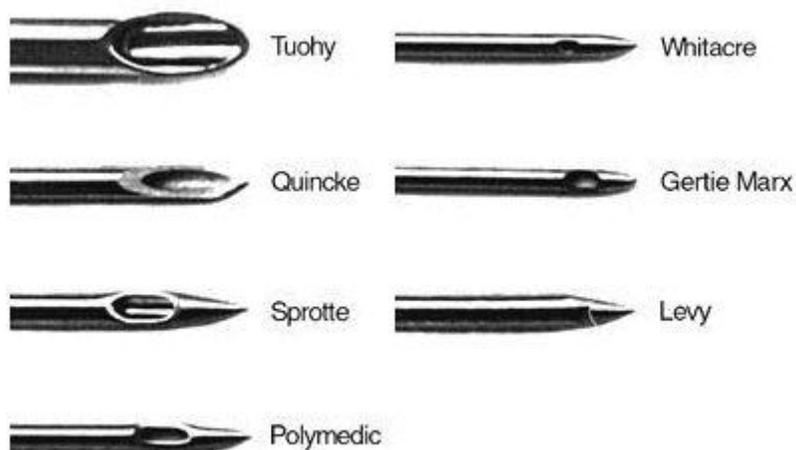


Figura 7. Tipos de Aguja Espinales

El uso de agujas de pequeño calibre reduce la incidencia de cefalea pos punción, sin embargo el utilizar agujas demasiado pequeñas se asocia a múltiples punciones ya que se malinterpreta la salida lenta de LCR como una falla y se punciona nuevamente, así mismo las agujas cortas mejoran la sensación táctil de la colocación de la aguja en comparación con las agujas largas que incrementa por lo tanto el número de intentos <sup>(8)</sup>.

Los calibres de agujas normalmente usados para anestesia espinal son 22, 25 y 27, se ha determinado la relación que existe entre el calibre de la aguja espinal usada y la incidencia de cefalea pos punción dural encontrando que una aguja cónica disminuye el riesgo de cefalea pos punción aún con diferentes tipos de calibres <sup>(8)</sup>.

Si se decide una anestesia espinal continua, es necesario el uso de una aguja Touhy o alguna aguja que facilite el paso de un catéter <sup>(8)</sup>.

**b. Posición:** Frecuentemente es la parte más abandonada durante una anestesia espinal por dos razones: el ayudante no entiende bien el razonamiento del posicionamiento y segundo el paciente este demasiado sedado o inadecuadamente sedado, lo que hace pobre su cooperación. Las posiciones base son en decúbito lateral, sentado y prono, cada una con ventajas para específicas situaciones <sup>(8)</sup>.

La posición en decúbito lateral (Figura 8) es la más usada, por la facilidad de mantenerla aun con cierto grado de sedación, es menos dependiente de un buen ayudante en relación a la posición sentada. La espalda debe estar paralela a la orilla de la mesa de quirófano, sus rodillas flexionadas al abdomen y el cuello flexionado con la frente cercana lo más posible a las rodillas <sup>(8)</sup>.

La posición sentada (Figura 8) se utiliza cuando se requiere un nivel sensitivo de anestesia para procedimientos lumbosacro, como cirugía urológica y perineal, además se utiliza cuando la obesidad y escoliosis hacen difícil la identificación de la línea media, ya que la línea que une el occipital o la prominencia de C-7 y la hendidura glútea se puede utilizar para aproximar la posición de la línea media <sup>(8,10)</sup>.



Figura 8. Posiciones para bloqueo neuroaxial

La posición sentada requiere de una almohada para abrazar y un banco para colocar los pies. El asistente mantiene al paciente en posición vertical mientras flexiona el cuello y los brazos rodean la almohada para abrir el espacio lumbar, el objetivo de colocar en esta posición es lograr un nivel sensorial bajo, el paciente debe mantenerse sentado 3-5 minutos; si la elección fue hecha por obesidad o escoliosis y se necesita un nivel sensorial alto el paciente debe reacomodarse inmediatamente en posición supino después de la inyección subaracnoidea <sup>(8)</sup>.

En la posición prona, debe elegirse cuando el paciente deba mantenerse en esa posición durante la cirugía. Esta posición es apropiada para cirugía rectal, perineal o lumbar. La lordosis lumbar será minimizada y el abordaje paramedial es el más usado <sup>(8)</sup>.

**c. Proyección y Punción:** después de elegir el medicamento, los aditivos necesarios y el paciente está adecuadamente posicionado, el abordaje medial o paramedial (figura 9) puede realizarse.

La localización de la línea media depende de la habilidad del médico y asistente para minimizar la lordosis lumbar y permitir el acceso espinal, por lo general entre apófisis espinal L2-L3, L3-L4 y a veces L4-L5. Usualmente la palpación de la apófisis espinal se hace con el dedo medio y el tercer dedo, y el espacio interespinal se palpa dejando rodar el dedo de lateral a medial entre ambas apófisis. La aguja se sujeta con los dedos que palpan y se estabiliza la localización en piel con la otra mano, la aguja espinal se introduce como un dardo, y el quinto dedo se utiliza como un trípode frente a la espalda del paciente para evitar el movimiento del paciente y la inserción accidental a un nivel más profundo que destina <sup>(8)</sup>.

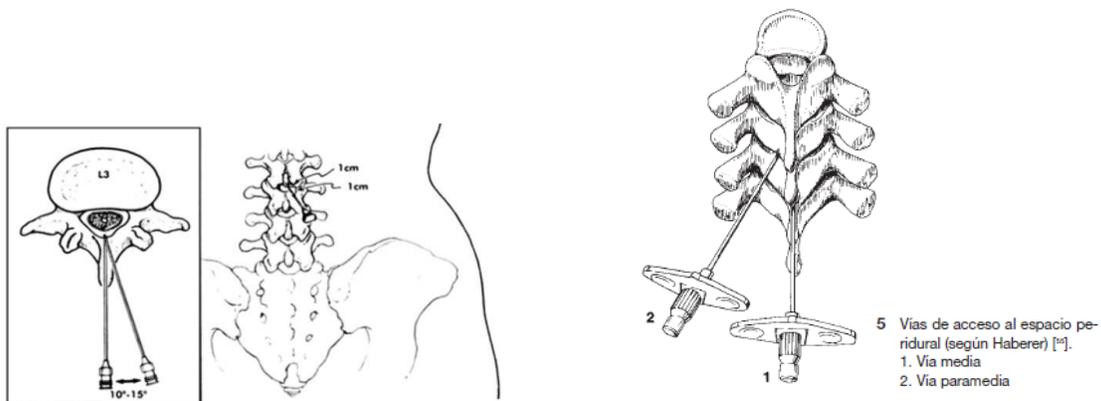


Figura 9. Abordaje medial y paramedial del bloqueo neuroaxial

El bisel de la aguja, paralelo a la línea media, se avanza lentamente para aumentar el sentido de los planos tisulares recorridos y para evitar el riesgo de las raíces nerviosas hasta que el cambio característico de la resistencia se observa cuando la aguja pasa a través de ligamento amarillo y la duramadre <sup>(8)</sup>.

El estilete se retira, y el LCR debe aparecer en la base de la aguja. Si no es así, la aguja se hace girar en incrementos de 90 grados hasta que aparece LCR. Si el LCR no aparece en ningún cuadrante, la aguja debe avanzar unos pocos milímetros y vuelto a comprobar en los cuatro cuadrantes. Si el LCR todavía no ha aparecido y la aguja está a una profundidad adecuada para el paciente, la aguja y el introductor debe ser retirada y los pasos de inserción debe repetirse porque la razón más común para la falta de retorno de LCR es que la aguja se inserta fuera la línea media, un error común de la colocación subaracnoidea es excesiva angulación craneal en la inserción de la aguja <sup>(8)</sup>.

Después de obtener LCR libremente, el dorso de la mano no dominante del anestesiólogo estabiliza la aguja espinal contra la espalda del paciente, mientras que la jeringa que contiene la dosis terapéutica está unida a la aguja. El LCR es de nuevo libremente aspirado en la jeringa, y la dosis de anestésico se inyecta a una velocidad de aproximadamente 0,2 mililitros por segundo. Después de completar la inyección, 0,2 ml de LCR es aspirado en la jeringa y se reinyecta en el espacio subaracnoideo para reconfirmar ubicación y retirar la aguja de la anestésico local restante <sup>(8)</sup>.

El Abordaje Medial (figura 9) es la técnica de primera elección, ya que requiere proyección anatómica en sólo dos planos y proporciona un plano relativamente avascular. Cuando se encuentra dificultad de inserción de la aguja en el enfoque de línea media, una opción consiste en utilizar la ruta paramediana, que no requiere para su éxito el mismo nivel de la cooperación del paciente y la inversión de la lordosis lumbar <sup>(8)</sup>.

El Abordaje Paramediano (figura 9) se realiza con un "objetivo subaracnoideo" más largo, que si se inserta la aguja en la línea media. El error más común cuando se utiliza la técnica de paramediana es que el sitio de entrada de la aguja se coloca demasiado lejos de la línea media, lo que hace una barrera con la lámina vertebral para la inserción de la aguja <sup>(8)</sup>.

En el enfoque paramediano, los dedos que palpan una vez más para identificar el borde caudal de la apófisis espinosa cefálica, se eleva un habón de anestésico local 1 cm lateral y 1 cm caudal a este punto. Una aguja más larga (por ejemplo, de 1,5 a 2 pulgadas) se utiliza entonces para infiltrar los tejidos más profundos en un plano cefalomedial. La aguja espinal y la aguja de infiltración se insertan de 10 a 15 grados fuera del plano sagital en un plano cefalomedial. Al igual que el enfoque de la línea media, el error más común es el ángulo de la aguja demasiado cefálico a la inserción inicial. Como en el enfoque de línea media, la sensación característica de los ligamentos y la duramadre es posible, la angulación de la aguja requiere de una mayor longitud para su inserción. Después de obtener LCR, el bloqueo se lleva a cabo de una manera similar a la descrita para el enfoque línea media <sup>(8)</sup>.

Factores que afectan la altura de la Anestesia Espinal: más de 20 factores han sido postulados que alteran la altura de un bloqueo espinal entre ellos están; características propias del paciente (edad, peso, altura, género, presión intraabdominal, configuración anatómica de la columna y posición), la técnica de inyección (sitio de inyección, dirección de la aguja al inyectar, dirección del bisel, tasa de inyección), las características del LCR (volumen, presión, densidad) y las características del anestésico local (volumen, vasoconstrictor, densidad, masa, concentración, temperatura <sup>(8)</sup>).

## 1.7 COMPLICACIONES DE ANESTESIA ESPINAL

La anestesia espinal inhibe de forma muy exitosa el dolor asociado a trauma, cirugía y obstétrico, sin embargo como toda técnica poderosa se asocia a ciertas complicaciones, estas incluyen: cefalea posterior a una punción dural, dolor de espalda, anestesia espinal alta, falla de la anestesia, hematoma espinal y paro cardíaco inesperado <sup>(11)</sup>.

1.7.1 Lesión Neurológica Secundaria: en la década de los 80's el reporte de daño neurológico se relacionaba a ciertos anestésicos locales como cloprocaína y lidocaína hiperbárica, que provocaron Síndrome de Cauda Equina. <sup>(8)</sup>

Además el uso de agujas rígidas causa trauma sobre estructuras nerviosas, como sangrado, que en lugares cerrados como en el canal vertebral pueden producir compresión de nervios, isquemia y disfunción nerviosa, sin embargo el riesgo de lesión nerviosa posterior a anestesia espinal ha disminuido notablemente <sup>(11)</sup>.

Se ha observado que la inyección epineural del anestésico local (AL) no siempre se asocia a disfunción nerviosa y por el contrario la inyección en tejido adyacente al nervio puede causar lesión nerviosa, esta asociación de cómo la micro neuropatía preexistente, el traumatismo, y la inyección de AL pueden conspirar para causar o evitar déficits neurológicos no esta claro <sup>(11)</sup>.

1.7.2 Cefalea pos punción de duramadre: aunque es la complicación más frecuente, también aparece en otras situaciones como posterior a mielografía o a punción lumbar diagnóstica <sup>(8)</sup>.

Algunos factores que aumentan la incidencia de dolor de cabeza posterior a la punción espinal son: edad de 18 a 30 años, genero mujer, aguja espinal larga y de diámetros extremos, embarazo, inexperiencia del médico ante este procedimiento y múltiples punciones <sup>(8)</sup>.

El diagnóstico de cefalea pos punción de duramadre (CPPD) es muy tentador ante una cefalea que inicia posterior a una anestesia espinal. Sin embargo, deben excluirse otras causas asociadas a las patologías base o asociadas a el grupo de población a la que pertenece el paciente, teniendo en cuenta las características típicas del cuadro: cefalea frontal u occipital, punzante, exacerbado por el movimiento y en posición vertical, que cede al reposo, acompañado de rigidez de nuca, náuseas o vómitos, alteración de audición, tinitus , vértigo , parestesias y alteraciones visuales, inicio dentro de los primeros 2-3 días por lo general, aunque puede aparecer antes o después, autolimitada , duración menor a 7 días <sup>(11)</sup>.

La aguja con punta no cortante tienen una menor incidencia de dolor de cabeza posterior a la punción espinal en relación a las agujas de puntas cortantes. Los datos de Reina y sus cols. han demostrado que la menor frecuencia de dolor de cabeza con agujas con punta en forma de cono puede ser el resultado de exponer

a menos mediadores inflamatorios alrededor de la abertura por su suave penetración de la duramadre en el lugar de punción a diferencia de la aguja con punta cortante <sup>(8)</sup>.

1.7.3 Dolor de espalda pos punción: El 25% de los paciente sometidos a cualquier tipo de cirugía independiente de la técnica anestésica experimentan dolor de espalda, por lo tanto un dolor de espalda posterior a un bloqueo neuroaxial no debe atribuirse inmediatamente a la inserción de agujas en la espalda o al uso de lidocaína <sup>(8, 11)</sup>.

1.7.4 Anestesia Espinal Alta: aún no se establece una definición universal, sin embargo se entiende a aquella anestesia espinal que se realiza con la dosis usual de anestésico y que alcanza un nivel superior al esperado, que presenta signos de preocupación para el paciente, signos y síntomas alarmantes para el anesthesiólogo como hipotensión, bradicardia, náuseas, vómitos, sensación de falta de aire y diaforésis, sin necesidad de realizar medidas avanzadas de la vía aérea, la embarazada es usualmente la mas afectada <sup>(11)</sup>.

1.7.5 Falla de la anestesia espinal: En la anestesia espinal si la aguja esta bien posicionada y se administra la cantidad adecuada de anestésico local rara vez hay falla del bloqueo, esto podría suceder por una confusión al momento de introducir la aguja de forma insuficiente y confundir el AL de infiltración con LCR, también se ha descrito un síndrome de resistencia relativa a AL, por mutación de canales de sodio, sin embargo hay pocos datos completos al respecto <sup>(11)</sup>.

1.7.6 Hematoma epidural: El hematoma epidural secundario a una anestesia espinal es una complicación poco frecuente, pero de gran trascendencia tanto por sus implicaciones clínicas como por las implicaciones médico legales, determinadas condiciones clínicas pueden también influir en la de aparición de un hematoma epidural. Así, la inserción o extracción del catéter coincidiendo con dosis de heparinas de bajo peso molecular en un intervalo de 6 horas, las punciones dificultosas, la cirugía vertebral previa, la administración de fármacos antitrombóticos o AINE que interfieran la coagulación pueden estar relacionadas

como factores de riesgo de hematoma epidural. El paciente portador de hepatopatía crónica evolucionada, se puede producir una congestión en el plexo venoso epidural secundario a la hipertensión portal que facilite la vasodilatación y secundariamente el sangrado a ese nivel <sup>(1)</sup>.

1.7.7 Paro cardíaco súbito: al realizar una técnica correcta, la anestesia espinal ha demostrado ser extremadamente segura. Sin embargo varios estudios han reportado paro cardíaco asociado a bloqueo espinal, debido a que estos casos aparecen después de una situación hemodinámica estable, llegaron a la conclusión que posiblemente no haya una detección adecuada de pacientes aparentemente sanos que sean portadores de una anomalía cardíaca que predisponga a un paro cardíaco <sup>(8)</sup>.

El diagnóstico diferencial de paro cardíaco durante una anestesia neuroaxial tiene muchas causas como ser: por intoxicación con anestésico local como sucede en los bloqueos epidurales con inyección intravascular o bloqueo simpático exagerado, en anestesia espinal con bloqueo simpático poco tolerado como en los pacientes con estenosis aortica, reacción vasovagal más frecuente en pacientes masculinos atletas, por su predominio parasimpático o durante una anestesia espinal total <sup>(11)</sup>.

## 1.8 INDICACIONES PARA REALIZAR ANESTESIA ESPINAL

Muchos son los factores que influyen en el anesthesiólogo para llevar a cabo una anestesia espinal <sup>(12)</sup>.

En su nivel mas básico, la anestesia espinal esta indicada para cualquier cirugía de abdomen alto, cuando el procedimiento quirúrgico puede ser acompañado de un nivel sensorial, que no produce resultados adversos al paciente. Puede o no incluir algún tipo de medicación suplementaria e incluso la capacidad de administrar una “ligera anestesia general” para asegurar una sedación o ansiolisis adecuada <sup>(8)</sup>.

La idea tradicional es que la anestesia espinal, usa dosis únicas, limita el tiempo anestésico y quirúrgico; sin embargo la técnica espinal continua es una opción y se encuentra subutilizada, mayormente para el paciente geriátrico permitiendo un tiempo ilimitado y disminuyendo los cambios hemodinámicos producidos por dosis únicas <sup>(13-14)</sup>.

## 1.9 CONTRAINDICACIONES DE ANESTESIA ESPINAL

Hay muy pocas contraindicaciones absolutas para realizar anestesia espinal, dentro de estas el rechazo del paciente a la anestesia, la incapacidad del paciente de mantenerse quieto durante el procedimiento que exponen a las estructuras nerviosas a un alto riesgo de daño, aumento de la presión intracraneana que teóricamente predisponga a herniación cerebral y preeclampsia severa; contraindicaciones relativas, que tienen que evaluar riesgo beneficio son: anticoagulación, coagulopatía idiopática, infecciones de la piel o tejidos blandos del área de punción, valvulopatías específicas, hipovolemia severa y habilidad del anestesiólogo. La contraindicación relativa de enfermedad neurológica preexistente (por ejemplo neuropatía periférica de miembros inferiores), cirugía previa de columna lumbosacra no esta usualmente basada en criterios médicos pero si en condiciones legales <sup>(8-12)</sup>.

## 1.10 VENTAJAS DE LA ANESTESIA NEUROAXIAL

Los bloqueos neuroaxiales tienen grandes ventajas sobre la anestesia general desde el punto de vista económico institucional relacionado con costos del procedimiento, días de estancia intrahospitalaria debido a un periodo de recuperación posoperatoria más corto <sup>(8)</sup>.

La anestesia neuroaxial se asocia a disminución en la incidencia de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar, complicaciones cardiacas en pacientes de alto riesgo, complicaciones respiratorias posterior a cirugía de abdomen superior o torácica en pacientes con enfermedad pulmonar, oclusión de injertos vasculares y al facilitar la movilización temprana asociada a analgesia

posoperatoria y la recuperación temprana de la movilidad gastrointestinal después de cirugía <sup>(1)</sup>.

### **1.11 ANESTESIA ESPINAL PARA CIRUGIA DE ORTOPEDIA EN MIEMBROS PELVICOS**

La cirugía ortopédica reta al anestesiólogo con su diversidad, el grado de invasión quirúrgica varía de una cirugía menor de un dedo hasta una hemipelvectomía, el rango de pacientes ortopédicos es muy amplio: paciente pediátrico con alteraciones congénitas, jóvenes sanos y pacientes geriátricos inmóviles con insuficiencia multiorgánica en etapa terminal <sup>(1)</sup>.

Las fracturas de huesos largos predisponen a síndrome de embolia grasa, pueden tener un alto riesgo para tromboembolismo venoso, en especial después de cirugías pélvicas, de cadera y rodilla, el uso de cemento óseo durante las artroplastias puede causar inestabilidad hemodinámica y los torniquetes de extremidades limitan la pérdida de sangre, pero conllevan otros riesgos <sup>(1)</sup>.

La anestesia neuroaxial, puede disminuir las complicaciones tromboembólica por diferentes mecanismos, como aumento en el flujo venoso de extremidades inferiores inducido por vía simpática, efectos antiinflamatorios sistémicos de los anestésicos locales, menor reactividad plaquetaria, atenuación del aumento posoperatorio del factor VIII y Von Willebrand, atenuación de la disminución posoperatoria de antitrombina III, y alteraciones en la liberación de hormonas de estrés <sup>(1)</sup>.

La anestesia neuroaxial juega un papel importante en la disminución de incidencia de complicaciones tromboembólicas perioperatorias, brindando analgesia posoperatoria y facilitando la rehabilitación temprana y egresos hospitalario; la anestesia espinal, tiene muchas ventajas en el ámbito quirúrgico ambulatorio en especial en cirugía de rodilla y tobillo, se ha demostrado este beneficio, disminuyendo los puntajes de dolor y reduciendo los requerimientos adicionales de analgésicos en el posoperatorio <sup>(1)</sup>.

Los avances en las técnicas quirúrgicas ortopédicas mínimamente invasivas, han obligado a realizar modificaciones en el manejo anestésico que permitan el alta por la noche o incluso durante el mismo día de pacientes sometidos a procedimientos que solían requerir mas tiempo intrahospitalario como las dosis mínimas de anestésicos locales con opioides intratecales, sin dejar a un lado la seguridad y efectividad brindada <sup>(1)</sup>.

#### 1.12 PREDICCIÓN DE UNA ANESTESIA NEUROAXIAL DIFÍCIL

Por décadas, se han reportado muchas complicaciones asociadas a traumatismo al introducir las agujas espinales en el neuroeje. La extensión de estas complicaciones es diversa, procesos auto limitados como la cefalea post punción de duramadre hasta lesiones neurológicas permanentes. Se han hecho esfuerzos por predecir la dificultad de realizar un bloqueo neuroaxial con el propósito de minimizar el riesgo de trauma causado por la colocación de las agujas, sin embargo a pesar de los esfuerzos no se han encontrado factores predictivos absolutos <sup>(15)</sup>.

El conocimiento de algunos factores asociados a un abordaje neuroaxial difícil hace que en aquellos pacientes con espaldas consideradas “difíciles” se opten por otras técnicas anestésicas o que el abordaje sea realizado por un anestesiólogo con mayor experiencia de forma temprana. Las predicciones precisas de la dificultad del abordaje pueden reducir el número de punciones, lo que hace la técnica más aceptable y menos riesgosa para el paciente <sup>(15)</sup>.

En una encuesta informal realizada a 34 anestesiólogos la mayoría citaba la obesidad como el factor predictivo más importante y las deformidades de la columna en segundo lugar <sup>(16)</sup>.

Sin embargo algunos estudios (Tessler, Sprung, de Filho) nos indican que los factores de dificultad tradicionalmente conocidos, no siempre nos brindan un grado de dificultad real, algunos de los que implican un mayor reto son:

- Edad avanzada que se asocia a cambios degenerativos de la columna vertebral como osificación de ligamentos y disminución del espacio intervertebral.
- Hábito corporal: obesidad o embarazo en los cuales por laxitud tisular se pierde la sensación de la aguja al atravesando tejidos o por dificultad para posicionar al paciente
- Deformidad de la columna como escoliosis, lordosis o cifosis al perder la relación anatómica normal.
- El nivel de punción en la columna vertebral : a nivel cervical y torácico donde las apófisis espinosas están menos horizontalizadas es más difícil el abordaje
- El nivel de entrenamiento del operador, calibre de la aguja, entre otras (12,16,17)

Tratando de determinar cuales de estas características permiten predecir la dificultad técnica de un bloqueo neuroaxial, se ha dado a conocer que la palpación de las apófisis espinosas es un predictor independiente de dificultad, mientras que la importancia del nivel de entrenamiento o experiencia del anestesiólogo todavía es incierto (16, 18, 19,20).

El hábito corporal no parece ser tan importante como la mayoría de médicos piensan, el único índice numérico relacionado con este, índice de masa corporal, es pobremente asociado a un bloqueo difícil; sin embargo el hábito corporal y la palpación de marcas óseas pueden tener una relación. Los pacientes obesos han presentado una menor proporción de buenos puntos de referencia en relación a la población normal, delgada o musculosa (15).

La necesidad de realizar estos procedimientos lo más atraumático posible es demandada; los estudios realizados con esta finalidad y la Asociación Noruega de Anestesiólogos en sus directrices para el bloqueo central menciona específicamente la necesidad de tener anestesiólogos competentes y "no traumáticos" (17-21).

### **1.13 DESARROLLANDO UNA PUNTUACIÓN DE PREDICCIÓN DE DIFICULTAD PARA ANESTESIA NEUROAXIAL**

Se han desarrollado varios estudios y algunas escalas para predecir el bloqueo neuroaxial difícil en poblaciones específicas, tomando uno de los predictores ampliamente conocidos; “la palpación de las apófisis espinosas”, es así como en 2002 el Doctor M. Karraz en Francia, realizó un estudio preliminar y propuso 4 grados para predecir la dificultad de realizar un bloqueo peridural en la paciente obstétrica <sup>(18)</sup>.

En Taiwán (2003), se estudió la relación existente entre la palpación de apófisis espinal y la realización del bloqueo peridural en 848 pacientes, estableciendo una graduación según la palpación de las apófisis espinosas encontrando 4 grados; concluyendo que esta graduación, en especial los grado 3 y 4, sería una alternativa adecuada para predecir un abordaje peridural difícil <sup>(20-22)</sup>.

En Corea (2011), se estudiaron 253 pacientes candidatos a bloqueo neuroaxial, los datos analizados fueron: del paciente (edad, sexo, estatura, peso, IMC, y la calidad de puntos de referencia anatómicos), el nivel de entrenamiento del médico, el tipo de bloqueo (espinal o epidural), el tipo de aguja / calibre y la distancia desde la piel hasta el espacio subaracnoideo o epidural; concluyendo que el grado de entrenamiento del médico y la distancia de la piel al espacio epidural o subaracnoideo influyen la dificultad de realizar un bloqueo neuroaxial <sup>(15)</sup>.

Estos estudios han tomado como medida de dificultad para realizar un bloqueo neuroaxial el número de intentos de punción, el número de niveles necesarios para realizar un bloqueo exitoso, el éxito al primer intento y el número de médicos necesarios para completar un bloqueo. <sup>(15, 18, 21, 22)</sup>.

Es conocido que el bloqueo peridural es el procedimiento manual más difícil realizado por el anestesiólogo, por lo tanto el desarrollo de una puntuación para el bloqueo espinal era inminente, así el primero en reunir varios de los factores

asociados a un abordaje difícil del neuroeje ha sido Atallah, en el 2004 quien realizó el primer sistema de puntuación para predecir la dificultad de la anestesia espinal, en población quirúrgica urológica <sup>(19-20)</sup>.

Este primer estudio se realizó usando características del paciente familiares al anesthesiólogo para hacerla fácil de aplicar antes del procedimiento anestésico y pretendía determinar el rendimiento predictivo de dificultad de las variables, comparar anesthesiólogos experimentados de más de 15 años de entrenamiento y residentes de anestesiología de más de 6 meses de entrenamiento, además de desarrollar una puntuación predictiva de dificultad para realizar una anestesia espinal, tomando en cuenta 5 variables (Figura 10): edad, índice de masa corporal, procesos óseos espinales palpables, deformidades espinales óseas y características radiológicas de vertebras lumbares <sup>(20)</sup>.

	0	1	2	3
Edad (años)	20-40	41-60	>60	
IMC (Kg/m2)	<22	22-27	>27-34	>34
Palpacion de apofisis espinales	clara	no clara		
Deformidad de la columna espinal	no	si		
Características radiológicas de vertebras lumbares	fácil	difícil		

Figura 10. Escala de Predicción de dificultad bloqueo espinal de Atallah y cols

Cada variable de dificultad se basa en conocimientos generales y aceptados de dificultad para anestesia espinal. Por ejemplo, la estimación subjetiva de dificultad se incrementa en pacientes adultos con sobrepeso ya sea por la inadecuada palpación de procesos óseos o por una dificultad en la posición del paciente <sup>(20)</sup>.

Esta será mayor en los pacientes ancianos obesos, y más aún cuando las apófisis espinosas vertebrales lumbares son difíciles de palpar. La edad, el índice de masa corporal (IMC) y las anomalías de columna vertebral son variables totalmente objetivas. La cifosis, escoliosis y lordosis fueron consideradas como deformidades de la columna <sup>(20)</sup>.

La palpación de las apófisis espinosas de las vértebras lumbares fue asignada como claras/fácilmente palpables, o poco claras/difícil de palpar. Los hallazgos radiológicos de las vértebras lumbares, realizadas de forma rutinaria en la práctica urológica en ese hospital, también fue valorado en la puntuación de dificultad. <sup>(20)</sup>

La presencia de osteofitos, calcificación del ligamento o espacios intervertebrales estrechos se consideraron las características radiológicas de dificultad <sup>(20)</sup>.

La puntuación obtenida en el preoperatorio en función de las variables estratificó a los pacientes en 9 grados o puntos, (0-8). Se estandarizó la posición y el tipo de aguja usada para la anestesia espinal. La dificultad en la realización de la punción espinal se evaluó por tres variables. En primer lugar, el número de intentos necesarios para la colocación exitosa de la aguja en el nivel inicial de la columna. Cada nueva punción de la piel se consideró un intento. Sin embargo, la reorientación de la aguja sin nueva punción de la piel no se consideró un intento adicional, se permitieron 3 intentos de punciones por nivel. En segundo lugar, el número de niveles espinales antes de completar la punción exitosa. Solo dos niveles adicionales al inicial se permitieron, si el residente fallaba sus intentos y niveles, un operador de mayor rango asumía el control con igual número de intentos y niveles. Si este también fallaba, el investigador tenía que completar la punción. En tercer lugar, el éxito o el fracaso de la anestesia espinal. La anestesia se consideró completa y exitosa si el procedimiento urológico se completaba sin ningún tipo de analgésico o anestesia suplementaria <sup>(20)</sup>.

Se definió la dificultad de un bloqueo en base a la puntuación obtenida, encontrando dos grupos aquellos con puntuación de 0-3 que se consideraban

fáciles de bloquear y aquellos con puntuación de 4-8 que se consideraron difíciles de bloquear <sup>(20)</sup>.

Además se concluyó que no hubo diferencias entre anesthesiólogos de más de 15 años y residentes del 1° año de anestesiología de más de 6 meses de entrenamiento, en realizar el abordaje pero si en el número de intentos necesarios para completarlo, y por último, que el puntaje 4 fue el puntaje por arriba del cual la dificultad fue esperada <sup>(20)</sup>.

#### 1.14 DETERMINAR LA PUNTUACIÓN DE DIFICULTAD SIN RADIOLOGÍA

La mayoría de los centros hospitalarios no hacen uso de la radiología de forma rutinaria antes de realizar una anestesia espinal. En consecuencia, se determinó la puntuación de dificultad sin los criterios radiológicos de las vértebras lumbares aplicando el mismo análisis estadístico y concluyendo que el grado 4 seguía siendo la puntuación en la cual se esperaba un mayor grado de dificultad. Esto se justifica por los datos suscitados a partir de otras mediciones de desempeño en la prueba ROC para la población de estudio <sup>(20)</sup>.

Es por eso que en este estudio buscando la simplicidad de una escala práctica no se tomará el criterio radiológico.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro medio hospitalario la cirugía de rodilla y de tobillo es muy frecuente, siendo la anestesia regional la técnica anestésica de elección por sus múltiples beneficios ampliamente demostrados; mayormente en los procedimientos ortopédicos de miembros pélvicos. Sin embargo existen reportes de daños secundarios a estos procedimientos por los cuales se hace necesario el uso de instrumentos poco traumáticos y técnicas sencillas.

El uso de una técnica espinal, es simple, rápida y con una tasa alta de éxito, además ofrece una analgesia posoperatoria prolongada con el uso adjunto de opioides intratecales, por lo tanto una recuperación temprana, lo que representa un tiempo menor de estancia intrahospitalaria.

Algunos estudios han determinado los factores predictores de una anestesia neuroaxial difícil, y en 2004 se realizó una escala de predicción clínica práctica, para anestesia espinal en población urológica. En nuestro hospital se hace uso de la anestesia espinal en la práctica cotidiana del paciente ortopédico, este estudio pretende validar este puntaje en población programada para cirugía de rodilla y tobillo y con esto proporcionar mayores beneficios con técnicas espinales poco traumáticas.

### **3. Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la especificidad y sensibilidad de la escala de Atallah en pacientes programados para cirugía de rodilla y tobillo?

#### 4. Hipótesis

La escala de Atallah de dificultad para realizar una anestesia espinal tendrá una especificidad del 72 % y una sensibilidad del 67%, en pacientes sometidos a cirugía de rodilla y tobillo.

## 5. Objetivo

### 5.1 General

Validar la puntuación de dificultad para anestesia espinal de Atallah en paciente programado para cirugía de rodilla y tobillo en el Centro Médico ISSEMYM Ecatepec.

### 5.2 Específicos

1. Enlistar por género, edad, peso y talla, a los pacientes que fueron parte del estudio.
2. Enlistar según IMC y deformidad ósea de la columna lumbar a la población estudiada.
3. Determinar el grado de entrenamiento del médico anesthesiologo que realice el bloqueo espinal y el número de punciones espinales necesarias para la realización final del bloqueo.
4. Determinar la dificultad para el bloqueo espinal de acuerdo a la puntuación obtenida en la población estudiada.

## 6. Material y Métodos

**6.1 Universo de Trabajo:** Pacientes mayores de 18 años, programados para cirugía de rodilla y tobillo del Centro Médico ISSEMYM de Ecatepec.

**Población objetivo:** Pacientes mayores de 18 años programados para cirugía de rodilla y tobillo en el Centro Médico ISSEMYM Ecatepec durante el periodo de tiempo de 01 de abril de 2012 al 30 de junio de 2012 que cumplan con los criterios de inclusión.

### 6.2.1 Criterio de Inclusión:

1. Que ingresen para cirugía programada de rodilla o tobillo.
2. Mayores de 18 años
3. Que acepte el bloqueo espinal
4. Firma de consentimiento informado

### 6.2.2 Criterios de Exclusión:

1. Bloqueo sea realizado por residentes del 1° año de anestesiología
2. Con enfermedad que dificulte mantener una posición.
3. Que presenten alteraciones en la coagulación (INR>1.5 con TTPa>35% , INR >1.75 con TP>40% y TTPa >45seg)
4. Con neuropatía periférica de miembros pélvicos
5. Que presenten infección local del área de punción
6. Enfermedades que contraindiquen de forma relativa o absoluta la anestesia regional (Valvulopatía aórtica, enfermedades desmielinizantes, SIDA)
7. Con cirugía previa de columna lumbosacra.

### 6.2.3 Criterios de Eliminación:

1. Pacientes en los cuales se utilicen técnica de rescate para realizar el bloqueo.
2. Falla de salida de LCR por aguja espinal

### 6.3 Diseño de Estudio

Estudio Analítico Transversal Observacional

### 6.4 Tamaño de Muestra

Muestreo: no probabilístico por conveniencia.

Tamaño de muestra: se considerarán 10 pacientes mínimo por ITEM de la escala

### 6.5 Variables de Estudio

**Variables Independientes:** puntuación obtenida en la escala de dificultad de Atallah.

**Variables dependientes:** número de punciones

1. Variable independiente: **Puntuación de la escala de predicción de dificultad de anestesia espinal de Atallah**

**Definición conceptual:** escala realizada y validada en población urológica por Atallah 2004, que toma como base 4 características físicas de los pacientes que tendrán una anestesia espinal.

**Definición operacional:** una puntuación mayor o igual a 4 puntos indica un bloqueo difícil y una puntuación < 4 puntos indica un bloqueo fácil.

**Categoría:** cuantitativa

**Escala de medición:** numérica discreta

**Unidad de medición:** puntos obtenidos en la escala

Variable dependiente: **Número de intentos de punción**

**Definición conceptual:** es el número de intentos que se requieren para lograr la introducción de una aguja en el tejido de una persona.

**Definición operacional:** bloqueo difícil: mas de dos punciones de la piel y bloqueo fácil: 1o 2 punciones.

**Categoría:** cuantitativa

**Escala de medición:** numérica discreta

**Unidad de medición:** sistema numérico

## 6.6 DESARROLLO DEL PROYECTO

1. Una vez interrogado y examinado, el paciente que cumplía los criterios de inclusión para ser parte del estudio se procedió a ingresarlo a sala de quirófano con el plan de realizar bloqueo espinal previa firma de consentimiento informado.
2. Al ingresar a quirófano se realizó técnica convencional de bloqueo espinal en decúbito lateral derecho o izquierdo a nivel L1-L2 previa asepsia y antisepsia de región dorsolumbar.
3. Se realizó primer intento en el primer nivel en línea media con aguja espinal withacre # 25 corta.
4. Se registró en la hoja de recolección de datos el éxito o no de la salida de LCR.
5. En caso de no lograr salida de LCR exitosa se cambio de proveedor a uno de mayor rango.
6. El segundo proveedor tenía al igual que el primero dos intentos en el primer nivel y un cambio de nivel con un nuevo intento.
7. Si este también fracaso el investigador concluyó el procedimiento o se cambio de técnica anestésica.

8. Todos los datos obtenidos durante este periodo y sus complicaciones se anotaron en la hoja de recolección de datos.
9. Terminó la participación del voluntario.

## **6.7 DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO**

### **Estadística descriptiva:**

Las variables numéricas con distribución normal se reportan en media y desviación estándar.

Para la comparación de las características de la escala se realizó con Razón de momios.

Para validación de la escala de predicción se calculó la especificidad, sensibilidad y los valores predictivos en comparación con la prueba de oro: la dificultad según el número de punciones realizadas.

## **7. ASPECTOS ÉTICOS**

El presente estudio se realizó una vez aprobado por el comité de investigación y ética del Centro Médico ISSEMYM Ecatepec. De acuerdo a lo establecido a la Ley General de Salud, representa un riesgo mínimo, sin embargo es un riesgo al que esta expuesto todo paciente que es sometido a anestesia neuroaxial; también tomamos en cuenta al Acta de Helsinki, así como las buenas practicas médicas.

## 8. RESULTADOS DE ANALISIS

### Datos demográficos:

Se estudiaron 55 pacientes, de los cuales 26 (47.3%) fueron hombres y 29 (52.7%) fueron mujeres como se muestra en la tabla y figura 1.

Tabla 1 y figura 1. Distribución de la población estudiada según el sexo (N=55)

	Porcentaje
Hombre	47.3
Mujer	52.7
Total	100.0

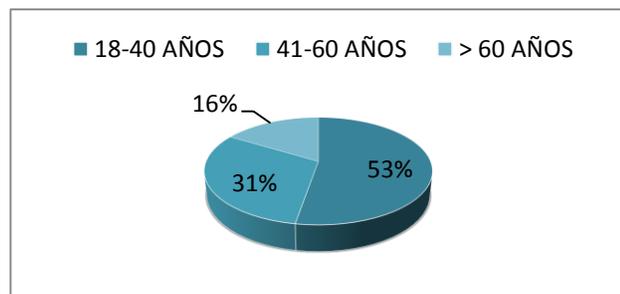


Fuente directa

Con respecto a la distribución por grupo de edades, la mínima fue de 18 años y la máxima de 74 años con una media de 41 años, como se muestra en la Tabla 2, en relación con la distribución por grupo de edades 29 (52.7%) tuvieron edades entre 18-40 años, únicamente 9 (16.4%) fueron mayores de 60 años como se observa en la figura 2.

Tabla y figura2. Distribución de la población estudiada según Edad y grupo etario (N=55)

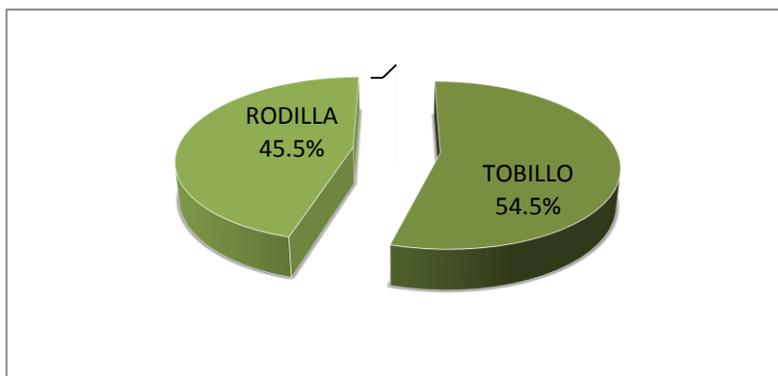
	Mínimo	Máximo	Media	DS
Edad	18	74	39.96	14.5



Fuente directa

Del total de la población programada para cirugía de rodilla y tobillo, el 45.5% fue de rodilla y el 54.5% de tobillo ver tabla 3 y figura 3.

Figura 3 y Tabla 3. Distribución de la población estudiada según el Tipo de cirugía realizada (N=55)



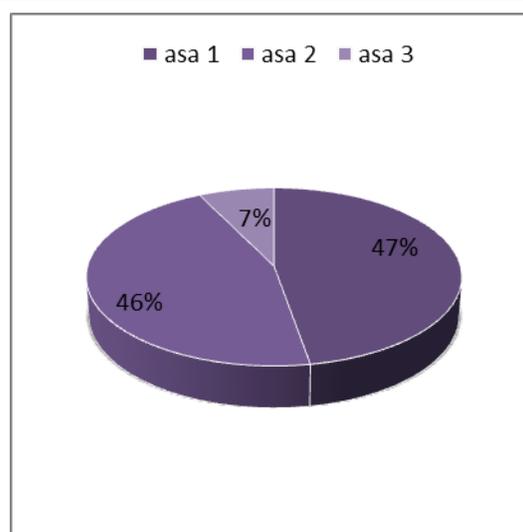
	PORCENTAJE
RODILLA	45.5
TOBILLO	54.5
TOTAL	100.00

Fuente directa

En cuanto a la clasificación de la ASA, se observó que existieron 26 (47%) pacientes ASA I, 25 (45%) pacientes con ASA II y 4 (7%) ASA III, lo cual se muestra en la tabla y figura 4.

Tabla 4 y figura 4. Distribución de la población estudiada según el Estado Físico (N=55)

	Porcentaje
ASA 1	47.3
ASA 2	45.5
ASA 3	7.3
Total	100.0



Fuente directa

En cuanto al peso de la población estudiada, el peso mínimo fue de 48 kg y máximo de 110 kg con una media de 73.7 kg, el ver tabla 5.

El índice de masa corporal (IMC) mínimo fue de 21 y un máximo de 47 kg/m<sup>2</sup>, con una media de 27.8 kg/m<sup>2</sup>, 23 (43.7%) de los pacientes tuvo un IMC de 27- 33.9 mg/Kg, ver tabla 5 y figura 5.

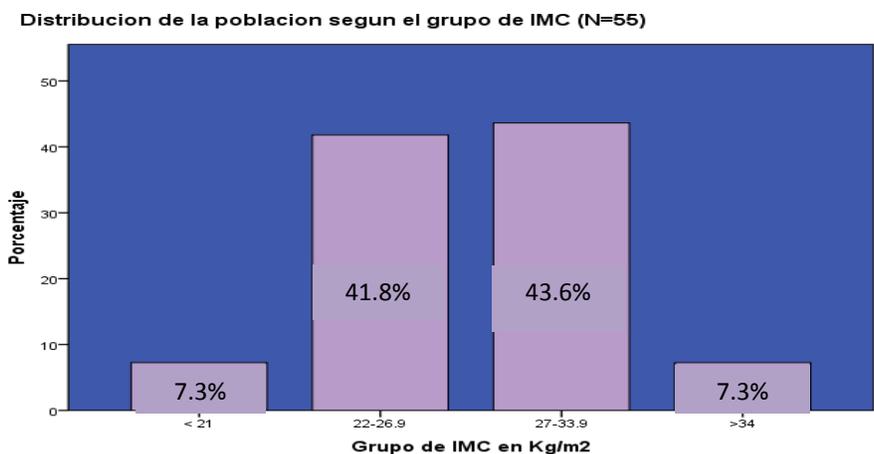
La Talla mínima fue de 1.45 metros y la máxima de 1.82 metros con media de 1.63 metros y sus distribuciones por grupos respectivamente se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Valores máximos y mínimos de la población estudiada según Peso, IMC y Talla(N=55)

	Mínimo	Máximo	Media	D. Standar
Peso del paciente (Kg)	48.0	110.0	73.351	13.47
Talla del paciente (m)	1.45	1.82	1.6305	9.38
Índice de Masa Corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	21.0	47.5	27.678	0.85

Fuente directa

Figura 5. Distribución de la población estudiada según grupo de IMC (N=55)

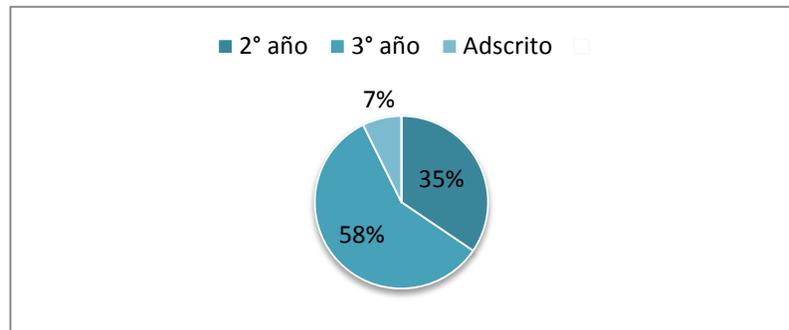


Fuente directa

De los 55 bloqueos, 19(34.5%) fueron realizados por residentes de segundo año, 32 (58.2%) por residentes del tercer año de Anestesiología y 4 (7.3%) por médicos anesthesiólogos como se muestra en la tabla 6 y figura 6.

Tabla 6 y figura 6. Distribución de la población estudiada según el Grado de entrenamiento del médico que realizo el bloqueo espinal (N=55)

	Porcentaje
Residente 2° año	34.5
Residente 3° año	58.2
Medico adscrito	7.3
Total	100.0



Fuente directa

Los pacientes que presentaron deformidades óseas fueron 12 (21.8%), como se muestra en la tabla 7 y figura 7.

Figura 7 y Tabla 7. Distribución de la población estudiada según Deformidad de la columna lumbar (N=55)



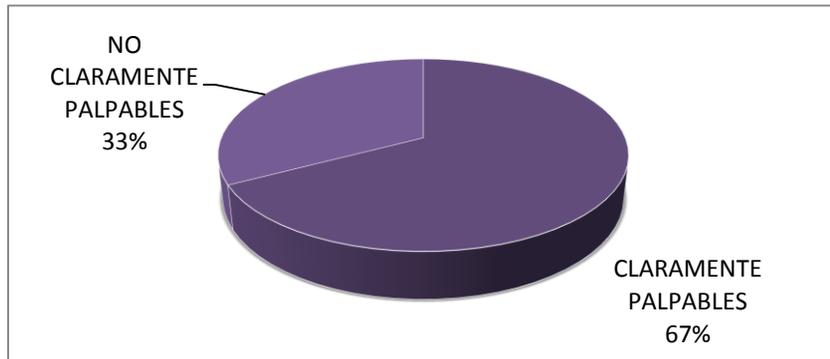
	Porcentaje
Sin deformidad lumbar	78.2 %
Con deformidad lumbar	21.8 %
Total	100.0

Fuente directa

18 (32.7%) de los pacientes tuvieron una palpación de apófisis espinosas no clara, como se observa en la tabla 8 y figura 8.

Tabla 8 y Figura 8. Distribución de la población estudiada según la Palpación clara de Apófisis Espinosas (N=55)

	Porcentaje
Claramente palpables	67.3
No claramente palpables	32.7
Total	100.0

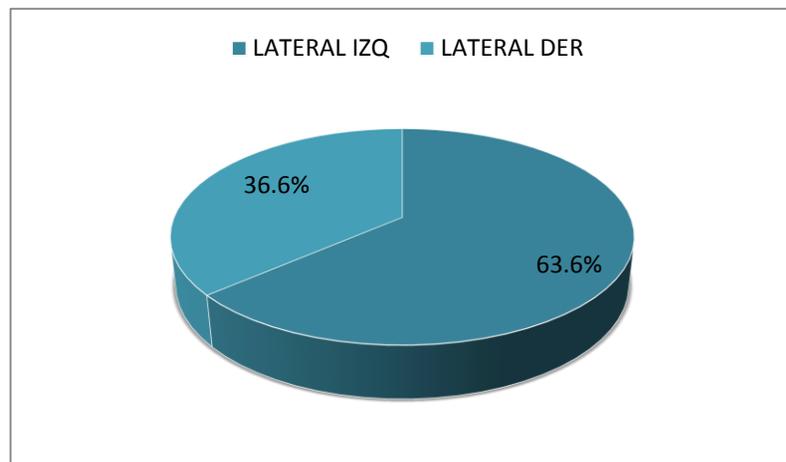


Fuente directa

Del total de bloqueos espinales realizados 35 (63.6%) fueron en posición decúbito lateral izquierdo como se observa en la tabla 9 y figura 9.

Tabla 9 y figura 9. Distribución de la población estudiada según la Posición durante el bloqueo espinal (N=55)

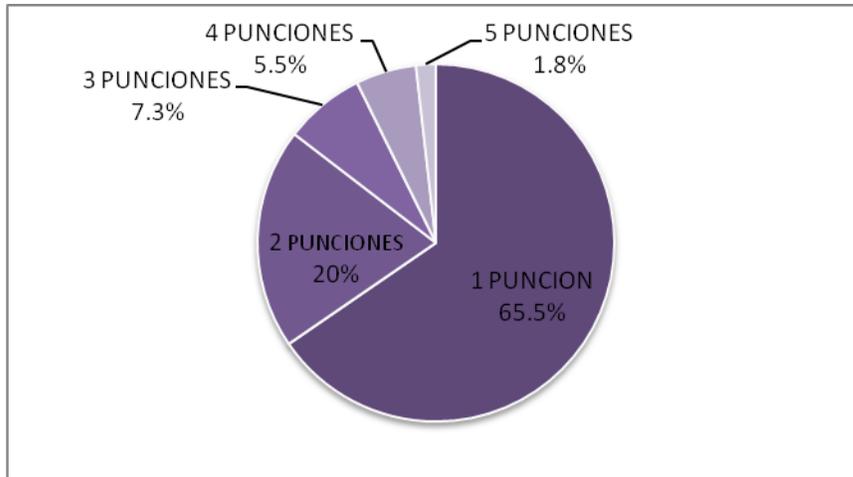
	Porcentaje
lateral izquierda	63.6
lateral derecha	36.4
Total	100.00



Fuente directa

El mayor número de punciones para completar el bloqueo espinal fue 5 (1.8% de casos), sin embargo se necesitó 1 punción (65.5%) en la mayoría de los casos, como se observa en la figura 10 y tabla 10.

Figura. 10 y tabla 10. Distribución de la población estudiada según el Número de punciones espinales (N=55)

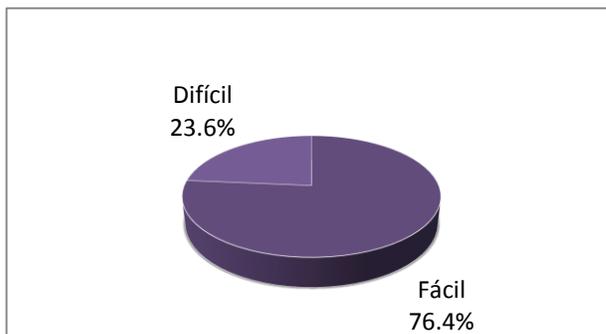


Porcentaje	
1	65.5
2	20.0
3	7.3
4	5.5
5	1.8
Total	100.00

Fuente directa

Pacientes con dificultad para bloqueo: según la puntuación de la escala de predicción, 13 (23.6%) de los pacientes tendrían dificultad para realizar un bloqueo espinal, como se ve en la tabla 11 y figura 11.

Tabla 11 y figura 13. Distribución de la población estudiada según la Puntuación de la escala (N=55)

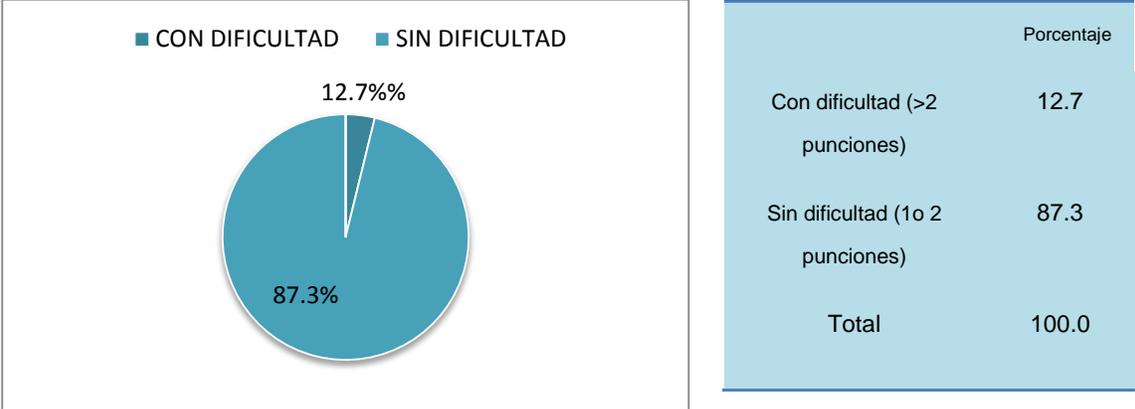


Fuente directa

Porcentaje	
Sin dificultad (<4 puntos)	76.4
Con dificultad (4 o mas puntos)	23.6
Total	100.0

Sin embargo según el número de intentos de punciones realizadas solo 7(12.7%) de los casos presentaron dificultad para el bloqueo (> 2 intentos) como se observa en la tabla 12 y figura 12.

Tabla 12 y figura 12. Distribución de la población estudiada según el número de punciones (N = 55)



Fuente directa

La palpación de las apófisis espinosas, la deformidad de la columna lumbar y el IMC > 27Kg/m<sup>2</sup> fueron analizadas utilizando el programa estadístico SPSS statistics 20, utilizando Razón de Momios, siendo estadísticamente significativas para realizar exitosamente una anestesia espinal en relación al número de intentos de punción las que se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. Características estadísticamente significativas para realizar un bloqueo espinal difícil según el número de intentos de punción.

Variable	OR	IC 95%	p
<b>1. IMC &gt; 27</b>	4.0	1-14	0.004
<b>2. Procesos espinosos No palpables</b>	2.5	1-5	0.002
<b>3. Edad &gt; 40 años</b>	9.2	1.3-6	0.000
<b>4. Deformidad de columna Lumbar</b>	2.3	1-4	0.000

Fuente directa

Las características analizadas según razón de momios que fueron estadísticamente significativas, según la escala de Atallah, son: el IMC > 27 Kg/m<sup>2</sup>, la palpación de las apófisis espinosas, la deformidad de la columna lumbar y la edad mayor de 40 años, como se observa en la tabla 14.

Tabla 14. Características estadísticamente significativas para realizar un bloqueo espinal según la puntuación obtenida en la Escala de Dificultad de Atallah

Variable	OR	IC 95%	P
1. Apófisis Espinosas No palpables	2.63	1.3-5.1	0.03
2. Deformidad de Columna Lumbar	3.4	1.3-8.4	0.03
3. IMC > 27	4.0	1-14	0.004

Fuente directa

Esta escala presento una especificidad 81.2% y una sensibilidad 57%, un valor predictivo positivo de 30.7% y un valor predictivo negativo de 92%, en base a los valores obtenidos en la tabla 15.

Tabla 15. Tabla Matriz para el cálculo de Especificidad y Sensibilidad del Test

Prueba de oro			
Prueba a evaluar:	Dificultad	Sin dificultad	Total
Prueba +	4	9	13
Prueba -	3	39	42
Total	7	48	55

## 9 Discusión de Resultado

Este estudio ha demostrado que la palpación de las apófisis espinosas ( $p=0.002$ ), el IMC  $> 27$  ( $p=0.004$ ), las deformidades de la columna lumbar ( $p=0.000$ ) y la edad  $> 40$  años ( $p=0.000$ ) fueron factores de dificultad para el bloqueo espinal de forma independiente.

El nivel de entrenamiento del médico, la posición para el bloqueo, la talla y el sexo no determinaron algún grado de dificultad para la anestesia espinal.

El análisis multivariable de los factores predictores en la escala, demostraron que la palpación de la apófisis espinosas ( $p=0.03$ ), el IMC $>27$  ( $p=0.004$ ) y la deformidad en la columna lumbar ( $p=0.03$ ), fueron factores de dificultad para la anestesia espinal.

Se encontró una sensibilidad de 57% y especificidad de 81%, en relación a los datos encontrados por Atallah que reporta sensibilidad de 67% y especificidad de 72%.

Así mismo el valor predictivo positivo encontrado en este estudio es de 30.7% y el valor predictivo negativo de 92%, mientras que Atallah reporta un valor predictivo positivo de 70% y un valor predictivo negativo de 68%.

Es posible que estas discrepancias en relación al rendimiento del valor predictivo positivo, se deban a las habilidades del operador.

## 10. CONCLUSIONES

1. La Escala de Dificultad para Anestesia Espinal de Atallah es aplicable a los pacientes programados para cirugía de rodilla y tobillo, aunque a diferencia de lo esperado la sensibilidad encontrada fue de 57% y la especificidad de 81%.
2. Esta escala tiene la capacidad de detectar el 92% de los casos que no presentaran dificultad para un bloqueo espinal y solamente el 30% de los que presentaran dificultad al bloqueo, una vez que han sido clasificados con puntuación mayor o igual a 4.
3. La utilidad que presentó esta escala es que los casos que presenten una puntuación menor a 4 serán fáciles de bloquear.
4. La palpación de apófisis espinosas, el Índice de masa corporal mayor a 27, la alteración de la columna lumbar y la edad mayor a 40 años, son características independientes que dificultan el abordaje espinal como lo establece la literatura.
5. Otras variables como talla, sexo, posición al realizar el bloqueo y grado de entrenamiento del operador, no fueron significativas para predecir un abordaje espinal difícil.

## **11. PROPUESTA**

Esta escala puede formar parte de la valoración preoperatoria rutinaria en aquellos pacientes candidatos a anestesia espinal para cirugía ortopédica de rodilla o tobillo, debido a su rápida y fácil aplicación, con el objetivo de detectar aquellos casos que serán fáciles para bloquear y de forma indirecta los casos que posiblemente presenten mayor dificultad, para poder determinar otras opciones anestésicas o prepararnos para un abordaje espinal difícil.

Es necesario realizar este estudio en otro tipo de población quirúrgica que tendría un mayor beneficio con esta técnica anestésica, como la paciente obstétrica candidata a cesárea.

## 12. BIBLIOGRAFIA

1. Morgan E, Maged S, Mikhai L, Anestesiología Clínica, 4° Ed Manual Moderno 2006: 283-316, 826-828.
2. Vandermeulen E, van Aken H, Vermylen J, Anticoagulants and spinal-epidural Anaesthesia, *Anesth Analg* 1994; 6 (79):1165–77.
3. Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Serious complications related to regional anesthesia, *Anesthesiology* 1997; 3 (87):479–86.
4. Owens E, Kasten G, Hessel E, Spinal subarachnoid hematoma after lumbar puncture and heparinization, *Anesth Analg* 1996; 5 (65):1201–7.
5. Lerner S, Gutterman P, Jenkins F, Epidural hematoma and paraplegia after numerous lumbar punctures, *Anesthesiology* 1993; 39: 550 –1.
6. Flaatten H, Berg CM, Brekke S, Holmaas G, Natvik C, Varughese K, Effect of experience with spinal Anesthesia on the development of post-dural puncture complications, *Acta Anesthesiology Scand* 1999; 1 (43): 37-41
7. Ellis H, Feldman S, Harrop-Griffiths W, *Anatomy for Anesthetists*, 8<sup>th</sup> Ed, Blackwell Publishing, 2004: 97-107
8. Miller R., et al. *Miller's Anesthesia*, 7° edition, Elsevier 2009, 1543-1560
9. Konrad C, Schupfer G, Wietlisbach M, Gerber H, Learning manual skills in anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anesth Analg* 1998; 3 (86):635–9.

10. Ng KW, Parsons J, Cyna AM, Middleton P, Spinal versus epidural anaesthesia for caesarean section (Review), Cochrane Database of Systematic Reviews 2004: 2<sup>o</sup> Ed, 1-9.
11. Picard J, Meek T, Complication of Regional Anaesthesia, Journal of the Association of Anesthetists of Great Britain and Ireland, 2010 ; 65 (1): 105-115
12. Sprung J, Bourke DL, Grass J, Predicting the difficult neuroaxial block: A prospective study, Anesth Analg 1999; 2(89): 384-9.
13. Moore J.M., Continuous Spinal Anesthesia, American Journal of Therapeutics, 2009; 4 (16): 289-294
14. Mieke A, Birnabach D, Ranasinghe J and Van Zundert A, Obstetric anesthesia for the obese and morbidly obese patient: an ounce of prevention is worth more than a pound of treatment, The Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 2008: 1(52):6-19.
15. Kim J, Song S, Kim B, Predicting the difficulty in performing a neuroaxial blockade, Korean J Anesthesiology 2011 Nov; 5 (61): 377-381
16. de Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH, Predictor of successful neuraxial block: a prospective study, European Journal of Anesthesiology 2002; 6 (19): 447–51.
17. Tessler MJ, Kardash K, Wahba RM, The performance of spinal anesthesia is marginally more difficult in the elderly, Regional Anesthesia Pain Medicine 1999; 2 (24): 126–30.

18. M Karraz, Four-grades score to predict the difficulty of epidural block, *International Journal of Obstetric Anesthesia* ,2004; 13, S1-40
19. Oliveira GR, The construction of learning curves for basic skills in anesthetic procedures: an application for the cumulative sum method, *Anesth Analg* 2002; 2(95):411–6.
20. Atallah MM, Demian AD and Shorrab AA, Development of a Difficulty Score for Spinal Anaesthesia, *British Journal of Anaesthesia* 2004; 3 (92): 354-60
21. Renck H, Neurological complications of central nerve blockade. *Acta Anesthesiology Scand* 1995; 7 (39): 859–68.
22. Chien I, Lu IC, Wang FY, Soo LY, Yu KL, and Tang CS,
23. Spinal Process Landmark as a Predicting Factor for Difficult Epidural Block: a prospective Study in Taiwanese patients, *Kaohsiung J Med Sci*, 2003;11 (19):563–8.

**11. ANEXOS**

**Hoja de Recolección de Datos**

**Evaluación de la Puntuación de Dificultad para Anestesia Espinal en Paciente Programado para Cirugía de Rodilla y Tobillo en el Centro Medico ISSEMYM Ecatepec**

Nombre \_\_\_\_\_ N° de expediente \_\_\_\_\_

Diagnostico \_\_\_\_\_

Cirugía propuesta \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ ASA \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

PUNTOS	0	1	2	3	Total de puntos
--------	---	---	---	---	-----------------

- Edad** ( años)
 

18-40 <input type="checkbox"/>	41-60 <input type="checkbox"/>	>60 <input type="checkbox"/>	
--------------------------------	--------------------------------	------------------------------	--
- IMC** (Kg/m2)
 

<20 <input type="checkbox"/>	21-27 <input type="checkbox"/>	28-34 <input type="checkbox"/>	>34 <input type="checkbox"/>
------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------
- Procesos Óseos Espinales**

Claros <input type="checkbox"/>	No claros <input type="checkbox"/>
---------------------------------	------------------------------------
- Deformidades Oseas\***

NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------

**Puntaje total** \_\_\_\_\_

\*Lordosis, Cifosis y Escoliosis

Grado del 1° proveedor \_\_\_\_\_ N° de punciones 1° proveedor \_\_\_\_\_

Nivel interespinoso 1° \_\_\_\_\_ 2° nivel interespinoso \_\_\_\_\_

Grado del 2° proveedor \_\_\_\_\_ N° de punciones 2° proveedor \_\_\_\_\_

Nivel interespinoso 1° \_\_\_\_\_ Nivel interespinoso 2° \_\_\_\_\_

Grado del 3° proveedor \_\_\_\_\_

Nivel interespinoso 1° \_\_\_\_\_ 2° nivel interespinoso \_\_\_\_\_

Salida de LCR éxito  fallo

Posición: Decúbito lateral izquierdo o derecho \_\_\_\_\_ Sentada \_\_\_\_\_

Incidentes: Necesito ayuda de otra aguja para guiar aguja espinal \_\_\_\_\_

Necesito cambio aguja espinal withacre corta 25 por withacre larga 25 \_\_\_\_\_

Necesito cambio de aguja espinal inicial por deformación de aguja \_\_\_\_\_

Necesito acomodación por alguno de los proveedores antes de un éxito \_\_\_\_\_

Cambio de Técnica Anestésica \_\_\_\_\_

Otros especifique \_\_\_\_\_

**Anexo 2: Hoja de Consentimiento Informado**

**Evaluación de la Puntuación de Dificultad para Anestesia Espinal en Paciente Programado para Cirugía de Rodilla y Tobillo en el Centro Medico ISSEMYM Ecatepec**

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Clave ISSEMYM \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

El presente protocolo está basado en los estatutos regidos por la Carta de Helsinki y normas internacionales de ética médica.

Yo \_\_\_\_\_ he sido informado por el investigador \_\_\_\_\_ del tipo de estudio en el que participare, en el cual se tomaran datos de mi exploración física antes de realizar mi procedimiento anestésico, que consistirá en observación, palpación de mi columna vertebral antes de realizar mi procedimiento anestésico

El tipo de anestesia realizada será neuroaxial del tipo espinal, esto significa que administraran dosis única de anestésico local en la columna a nivel lumbar por medio de la inserción de una aguja de pequeño calibre, en posición inicialmente lateral. Los efectos secundarios que pueden llegar a presentar con esta técnica son dolor de cabeza posterior al procedimiento anestésico, dolor de espalda.

Siendo el objetivo de este protocolo la Evaluación de la puntuación de dificultad para anestesia espinal realizada por Atallah en población programada para cirugía de Rodilla y Tobillo, con el fin de identificar una anestesia espinal difícil, y así brindar una técnica más adecuada y segura, y dado que me fue explicado con detalle sobre los beneficios y riesgos que puedo esperar de dicho procedimiento, deseo formar parte de este estudio de investigación clínica con fines científicos, encaminado a el uso de este puntaje para estratificar pacientes para la priorización del anesthesiólogo, reduciendo el número de intentos y niveles e improvisando el desarrollo de una punción espinal.

Estoy consciente que los resultados pueden no ser los esperados en cuanto al número de intentos de punción o incluso que se deba de cambiar de técnica anestésica en caso de ser necesario.

Estoy enterado de que puedo retirarme de este protocolo de investigación en el momento en que yo lo considere prudente sin que por ello se me niegue el tratamiento alternativo para la realización de mi cirugía.

Acepto bajo las condiciones anteriores participar en este estudio clínico para evaluar el puntaje de dificultad para anestesia espinal en el paciente programado para cirugía de rodilla y tobillo.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR