

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PETRÓLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL NORTE
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA**

**“PREVALENCIA DE PUNCIÓN ADVERTIDA DE DURAMADRE DURANTE LA
ANESTESIA REGIONAL EPIDURAL EN LA POBLACIÓN DEL HOSPITAL
CENTRAL NORTE DE PETROLEOS MEXICANOS”**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO EN
LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA.

PRESENTA:
DRA. PAOLA IBARRA AYALA

ASESORES DE TESIS
DR. ARTURO SILVA JIMENEZ
DR. RAMÓN TOMAS MARTINEZ SEGURA
DR. IVÁN URBIETA ARCINIEGA
DR. GABRIEL OLVERA MORALES

AGOSTO DEL 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. ADOLFO ESQUIVEL VILLAREAL
DIRECTOR HOSPITAL CENTRAL NORTE
PETROLEOS MEXICANOS

DR. ROBERTO LONDAIZ GÓMEZ
JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR ARTURO SILVA JIMENEZ.
JEFE DE SERVICIO, PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN ANESTESIOLOGIA

DR. RAMÓN TOMAS MARTÍNEZ SEGURA
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGIA Y ASESOR DE TESIS

DR. JORGE IVAN URBIETA ARCINIEGA
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGIA Y ASESOR DE TESIS

DR. GABRIEL OLVERA MORALES
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGIA Y ASESOR DE TESIS

ÍNDICE

Carátula

Agradecimientos

1. Introducción	2
2. Marco Teórico	3
3. Justificación	11
4. Pregunta de investigación	11
5. Hipótesis	12
6. Objetivo general	12
7. Objetivo específico	12
8. Tipo de estudio	13
10. Tamaño de la muestra	13
11. Criterios de Inclusión	13
12. Criterios de Exclusión	13
14. Variables	14
16. Procedimiento	15
18. Recursos	15
19. Cronograma	16
20. Análisis estadístico	17
21. Consideraciones éticas	18
23. Resultados	19
24. Discusión	23
25. Conclusiones	23
26. Referencias bibliográficas	24

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su inmenso cariño y apoyo incondicional en cada una de mis decisiones, porque gracias a ellos he llegado hasta donde me encuentro ahora.

A Isabella y Paula por llenar mi corazón de amor y ser una motivación para lograr mis objetivos.

A Oscar por estar siempre a mi lado.

A todos mis maestros del Hospital Central Norte por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias, así como su amistad: Dr. Guillermo Castillo, Dr. León Opalin, Dr. Héctor Valdés, Dr. Tomás Martínez, Dr. Iván Urbieta, Dr. Francisco Morales, Dra. Nancy Escobar, Dr. Eduardo Berra y Dr. Gabriel Olvera.

A Gabriela, Areli, Paola, Allan, Edgar y Juan Manuel, mis mejores compañeros de residencia que recorrieron éste camino conmigo.

A todas y cada una de las personas que con su presencia enriquecieron de alguna manera mi formación como médico especialista.

INTRODUCCIÓN

El bloqueo epidural es, en el momento actual, una técnica anestésica adecuada y se acepta universalmente para llevar a cabo una gran variedad de procedimientos quirúrgicos. Las ventajas de la anestesia regional incluyen bajo costo, facilidad para su administración y evitar los riesgos de la anestesia general, empleándose para procedimientos quirúrgicos o terapéuticos. Su colocación requiere de amplia experiencia para evitar complicaciones, consideración trascendental para el médico anestesiólogo en formación.

Actualmente en nuestro hospital alrededor del 25% de las cirugías electivas y de urgencia se realizan bajo anestesia regional epidural o subaracnoidea.

La punción accidental de duramadre (PAD) es una complicación potencial que puede producirse durante el bloqueo epidural, con la consiguiente probabilidad de producir un cuadro de cefalea.

La punción advertida de duramadre se relaciona con múltiples factores, entre los que se encuentran: peso y talla del paciente, estados de comorbilidad, personal médico que coloca el bloqueo epidural, vía de abordaje, tipo y calibre de la aguja, dirección del bisel, prueba utilizada para identificar el espacio epidural, rotación de la aguja y número de intentos para colocar el bloqueo epidural.

La prevalencia de punciones advertidas de duramadre durante un bloqueo epidural es de aproximadamente 0.2 a 0.5% en manos de anestesiólogos experimentados según la literatura, aunque en hospitales que se dedican a la formación de médicos residentes se acepta que pueda incrementarse hasta un 2 a 3%

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1885 – Corning efectúa por primera vez anestesia epidural con cocaína para aliviar el dolor en una de las extremidades, aparentemente como un hecho accidental¹.

1895 – Cathelin emplea por primera vez la anestesia epidural en la región sacra, lo que actualmente se conoce como anestesia caudal².

1910 – Låwen investiga la anatomía de las regiones raquídea y epidural, observa que las inyecciones dentro del conducto sacro no llegan al espacio subaracnoideo³.

1939 – Dogliotti escribe un libro sobre anestesia regional en donde analiza extensamente la anestesia epidural⁴.

1949 – Curbelo efectúa por primera vez anestesia epidural continua por medio de un catéter ureteral⁵.

1951 – Crawford emplea la anestesia epidural para cirugía torácica⁶.

ANESTESIA REGIONAL EPIDURAL

No existen indicaciones absolutas para el empleo de anestesia raquídea o epidural, pero si situaciones clínicas en las que la preferencia del paciente, sus condiciones fisiológicas o el procedimiento quirúrgico hacen del bloqueo neuroaxial central la técnica anestésica de elección. También existe evidencia de que éstas técnicas pueden mejorar el resultado en algunos casos ya que se ha demostrado que la anestesia neuroaxial disminuyen la respuesta al estrés en cirugía, disminuyen la pérdida sanguínea transoperatoria, reducen la incidencia de eventos tromboembólicos postoperatorios y también la morbilidad y mortalidad de pacientes quirúrgicos de alto riesgo.

Además tanto las técnicas raquídeas como las epidurales pueden emplearse para extender la analgesia hasta el período postoperatorio o para proporcionar analgesia a pacientes no quirúrgicos. Por lo tanto éstas técnicas son una parte indispensable de la práctica anestésica moderna y todo anestesiólogo debe tener la capacidad para llevarlas a cabo⁷.

La anestesia epidural (peridural o extradural) se logra al bloquear los nervios raquídeos en el espacio epidural donde los nervios salen de la duramadre pasando a través de los agujeros intervertebrales. La solución anestésica se deposita fuera de la duramadre y por lo tanto difiere de la anestesia raquídea o subdural, donde la solución ocupa el espacio subaracnoideo. Se produce bloqueo segmentario sobre todo de fibras simpáticas y sensoriales raquídeas. Las fibras motoras pueden sufrir bloqueo parcial⁸.

BASES ANATÓMICAS

La pericia en anestesia epidural exige un entendimiento minucioso de la estructura anatómica de la columna vertebral y la médula espinal. El anestesiólogo debe conocer el aspecto superficial de la columna y también desarrollar una imagen mental de la configuración tridimensional de las estructuras más profundas.

Vértebras

La columna vertebral tiene 33 vértebras (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras fusionadas y 4 coccígeas fusionadas). Con excepción de C1, las vértebras cervicales, torácicas y lumbares poseen un cuerpo anterior, dos pedículos proyectados hacia atrás a partir del cuerpo y dos láminas que conectan a éstos últimos. Tales estructuras forman el conducto raquídeo, que contiene a la médula espinal, nervios raquídeos y espacio epidural. Las láminas dan lugar a las apófisis transversas, que se proyectan hacia los lados, y a las apófisis espinosas, que se proyectan en sentido posterior. Éstos apéndices óseos sirven como sitios de inserción para músculos y ligamentos. Los pedículos contienen una muesca vertebral superior e inferior a través de la cual salen los nervios raquídeos del conducto raquídeo. Los procesos articulares superior e inferior nacen en la unión de la lámina con los pedículos y forman articulaciones con las vértebras adyacentes. La primera vértebra cervical no posee ésta estructura típica porque carece de un cuerpo o apófisis espinosa.

Las cinco vértebras sacras están fusionadas para formar el sacro, que tiene forma de cuña y que conecta la columna con las alas ilíacas de las pelvis. La quinta vértebra sacra no está fusionada en su cara posterior y eso da origen a una abertura de forma variable conocida como hiato sacro. El hiato sacro proporciona una abertura hacia el conducto raquídeo, que es el extremo caudal

del espacio epidural. Las cuatro vértebras coccígeas rudimentarias se fusionan para formar el cóccix, un hueso triangular angosto que colinda con el hiato sacro y que puede ser útil para identificarlo.

Tiene relevancia identificar las vértebras individuales para localizar correctamente el espacio intervertebral que se requiere para el bloqueo epidural. La espina de C7 es la primera apófisis espinosa prominente que se encuentra al recorrer la parte posterior del cuello con la mano en sentido descendente. La espina de T1 es la apófisis espinosa más prominente y sigue de inmediato a C7. La duodécima vértebra torácica puede identificarse si se palpa la última costilla y se sigue hacia atrás hasta su articulación con T12. Una línea trazada entre las crestas iliacas cruza el cuerpo de L5 o el espacio intervertebral entre L4 y L5.

Ligamentos

Los cuerpos vertebrales se estabilizan con cinco ligamentos que aumentan de tamaño entre las vértebras cervicales y las lumbares. Desde el sacro hasta T7, el ligamento supraespinoso corre entre las puntas de las apófisis espinosas. Por arriba de T7, éste ligamento se convierte en el ligamento de la nuca y se inserta en la protuberancia occipital en la base del cráneo. El ligamento interespinoso corre entre las apófisis espinosas y se flexiona hacia atrás con el ligamento supraespinoso y hacia adelante con el ligamento amarillo. Éste último es fuerte, tiene forma de cuña y se compone de elastina. Sus secciones derecha e izquierda se extienden adyacentes a las láminas vertebrales y se fusionan en la línea media en grados variables.

El ligamento amarillo es más grueso en la línea media y mide 3-5mm a nivel del espacio intervertebral entre L2 y L3 en los adultos. Éste ligamento también está más alejado de las meninges espinales en la línea media y mide 4-6mm a nivel del espacio intervertebral entre L2 y L3⁹. Como resultado, es menos probable que la inserción en la línea media de una aguja epidural provoque una punción meníngea accidental. Los ligamentos longitudinales anterior y posterior corren a lo largo de las superficies anterior y posterior de los cuerpos vertebrales.

Espacio epidural

El espacio epidural es un área circular que rodea al espacio dural. Se extiende desde el foramen magno hasta el cóccix. El límite superior es el foramen magno, donde la capa perióstica del conducto raquídeo se fusiona con las capas durales. El límite inferior es la membrana sacrococcígea. El espacio es virtual y existe entre el revestimiento del conducto raquídeo y el saco dural. El revestimiento del conducto consta de periostio y las prolongaciones fibrosas del mismo sobre el ligamento amarillo hacia atrás y sobre el ligamento longitudinal por delante. Los límites laterales son los agujeros intervertebrales y los pedículos vertebrales. Las prolongaciones laterales del espacio acompañan a los nervios raquídeos a través de los agujeros intervertebrales hacia los tejidos paravertebrales por arriba del ángulo de las costillas.

Este espacio virtual contiene tejido areolar, tejido graso y raíces nerviosas raquídeas. Están presentes arterias raquídeas y una red capilar forma un rico plexo venoso.

Para llegar al espacio epidural en la línea media del plano sagital se atraviesan las siguientes estructuras: 1) piel y tejidos subcutáneos; 2) ligamentos supraspinosos, 3) ligamentos interespinosos y 4) ligamento amarillo.

La columna vertebral suministra factores anatómicos importantes para introducir la aguja epidural. En las regiones cervical y lumbar las apófisis espinosas son más horizontales, sin embargo en la región torácica, son oblicuas.

Los primeros tres tejidos que se atraviesan ofrecen poca resistencia al avance de la aguja, pero cuando se alcanza el ligamento amarillo la resistencia aumenta. A manera que la aguja atraviesa este tejido la resistencia desaparece de manera súbita. Al efectuar anestesia epidural es indispensable reconocer éste punto después del cual se penetra el espacio subaracnoideo.

La distancia a través del espacio epidural, semicircular o semilunar, varía. En la región anterior casi no existe mientras que en la región posterior se mide con facilidad sobre todo en la línea media. En general se pueden considerar cifras promedio para diferentes regiones:

AMPLITUD DEL ESPACIO EPIDURAL Y ESPESOR DE LA DURAMADRE

Región	Espacio epidural (mm)	Espesor de la duramadre (mm)
Cervical	1.0-1.5	2.0-1.5
Torácico superior	2.5-3.0	1.0
Torácico inferior	4.0-5.0	1.0
Lumbar	5.0-6.0	0.66-0.33

Se midió la distancia al espacio epidural desde la piel en la línea media de la región lumbar en donde se introduce la aguja raquídea con sujetos en posición lateral. Es clásico un amplio estudio elaborado por Gutiérrez en varones y mujeres¹⁰. Con base en esos datos Bromage elaboró una distribución de frecuencias de la profundidad en el espacio intervertebral L3-L4 de la región medio lumbar¹¹.

La distancia total promedio en el paciente adulto femenino normal es de 4.7cm en el nivel L3-L4. Sólo 5% de las pacientes presenta una distancia mayor a 7.0cm, en 60% el espacio epidural se encuentra a 5.0cm de la piel en la línea media, en casi 10% de las pacientes es necesario introducir la aguja a una profundidad de 6.0cm o más.

La profundidad del espacio epidural varía según el espacio intervertebral lumbar. La profundidad máxima se encuentra en el tercer espacio intervertebral entre las apófisis espinosas L3 y L4. Esto quizá se relaciona con la lordosis lumbar que es máxima en el espacio intervertebral L3.

Los factores que alteran la profundidad del espacio epidural son los siguientes:

- 1) Técnica: con la desaparición de la resistencia habitualmente se localiza el espacio más cerca de la piel que con la técnica de la gota colgante.
- 2) Ángulo de la guja: si la aguja no es perpendicular al espacio se localizará a mayor distancia.
- 3) Posición del paciente: con el paciente en posición lateral la piel puede desviarse imperceptiblemente y la distancia aumente. Con el paciente sentado la profundidad del espacio epidural es un poco menor.
- 4) Origen étnico: las mujeres asiáticas presentan una profundidad promedio de 4.33cm, menor que la de las mujeres caucásicas cuya profundidad es

de 4.89cm. Esta diferencia se relaciona con estatura, peso, tamaño del calzado e índice ponderal.

- 5) Edema: el edema reconocido clínicamente en los pacientes incrementa la distancia de la piel al espacio epidural en 0.75cm en promedio.

La presión dentro del espacio epidural es negativa y es intensa en puntos donde las uniones son fuertes. También es mayor en la región torácica, menor en la región lumbar y menor aún en la región sacra.

Anatómicamente hay comunicación libre del espacio extradural con el espacio paravertebral y, a su vez, la presión del tejido en ésta región se ve influida por la presión intrapleural.

Es fácil observar que la presión extradural negativa cambia con la profundidad de la respiración y en realidad varía con la presión intrapleural. A medida que cambia la presión intrapleural las variaciones se transmiten al espacio epidural. La transmisión se reduce debido a la mayor cantidad de tejido cuando uno se aleja de la región torácica. Clínicamente la presión negativa en el espacio epidural disminuye o desaparece si el paciente no está relajado o está tenso y restringido.

La flexión pronunciada en la columna vertebral reduce la longitud de la pared anterior y alarga la pared posterior. En consecuencia, la propia capacidad del conducto vertebral aumenta y como resultado la presión negativa crece. Ésta última es mayor en personas jóvenes, en pacientes de edad avanzada con ligamentos alterados y articulaciones anquilosadas, la flexión anterior está limitada.

La presión extradural es una presión negativa respecto a la presión atmosférica. En la región lumbar inferior alcanza casi 0.5 cmH₂O; en la lumbar superior llega a 1.0 cmH₂O y en la región torácica varía de 1 a 3 cmH₂O.

Meninges

Las meninges medulares están compuestas por tres membranas protectoras (duramadre, aracnoides y piamadre) que se continúan con las meninges craneales.

Duramadre: es el tejido meníngeo más externo y grueso. La duramadre medular comienza en el agujero magno, donde se fusiona con el periostio del cráneo y forma el borde cefálico del espacio epidural. En el extremo caudal, la

duramadre termina alrededor de S2, punto en el cual se fusiona con el filamento terminal. Proporciona apoyo mecánico-elástico y protección a estructuras ubicadas dentro de sus límites¹². La duramadre se extiende a los lados a lo largo de los nervios raquídeos, y se continua con el tejido conjuntivo del epineuro, aproximadamente a nivel de los orificios intervertebrales. La duramadre es casi acelular, excepto por una capa de células que forma el borde entre la duramadre y la aracnoides. Es una membrana mesenquimatosa de tejido conectivo, formada por fibras de colágeno y elásticas con una distribución desorganizada: longitudinal, horizontal y oblicua, con ligero predominio de las primeras. La superficie externa de la duramadre colinda con la aracnoides. Existe un espacio potencial entre estas dos membranas conocido como espacio subdural. En ocasiones, el fármaco que se intenta aplicar en el espacio epidural o subaracnoideo se inyecta en el espacio subdural. Se calcula que se realiza una inyección subdural en 0.82% de los intentos de inyección epidural y de hasta 10% en el intento de inyección subaracnoidea.

Aracnoides: es una membrana avascular y delicada compuesta de capas sobrepuestas de células aplanadas con fibras de tejido conjuntivo que corren entre las capas celulares. Las células aracnoideas se interconectan con uniones estrechas frecuentes y uniones oclusivas. Es probable que éstas uniones celulares especializadas expliquen el hecho de que la membrana aracnoides es la principal barrera fisiológica para que los fármacos pasen del espacio epidural a la médula espinal. El espacio subaracnoideo se encuentra entre la meninge aracnoides y la piamadre y contiene el líquido cefalorraquídeo.

Piamadre: se encuentra adherida a la médula y se compone de una capa delgada de células de tejido conjuntivo intercaladas con colágena. Las trabéculas conectan la piamadre con la aracnoides y las células de éstas dos meninges se mezclan a lo largo de las trabéculas. A diferencia de la aracnoides, la piamadre se encuentra fenestrada en algunos sitios, de tal forma que la médula espinal entra en comunicación directa con el espacio subaracnoideo. La piamadre se extiende hasta la punta de la médula espinal, donde se convierte en el filamento terminal que fija la médula espinal al sacro.

La piamadre también da lugar a los ligamentos dentados, bandas delgadas de tejido conjuntivo que se extienden desde la parte lateral de la médula espinal a través de la aracnoides y hasta la duramadre. Estos ligamentos sirven para suspender la médula espinal dentro de las meninges.

CEFALEA POSTPUNCIÓN DE DURAMADRE

El cirujano alemán Karl August Bier fue quien llevó a cabo la primera anestesia espinal en 1898, igualmente fue el primero en describir la cefalea posterior a una punción dural al realizar en el mismo y en su asistente una anestesia espinal; relacionando la cefalea con la pérdida excesiva de líquido cefalorraquídeo (LCR)¹⁶.

La punción advertida de duramadre (PAD) consiste en la pérdida de solución de continuidad de las membranas meníngeas duramadre y aracnoides, que se produce accidentalmente durante la identificación del espacio epidural, o bien, en el momento de la colocación de un catéter epidural¹².

La consecuencia de la punción de duramadre es la fuga de LCR, la pérdida excesiva del mismo conduce a hipotensión y reducción del volumen intracraneal. La presión subaracnoidea en el adulto de 5-15 cmH₂O se reduce a 4 cmH₂O o menos. Se estima que el volumen de líquido cefalorraquídeo es de 150ml y la tasa de producción es de 0.35ml/min; cuando la tasa de escape excede la producción hay pérdida del efecto amortiguador del cerebro por el LCR. Puede producirse un cuadro de cefalea y síntomas dependientes de los pares craneales por descenso del cerebro y distensión de estructuras sensibles al dolor, entre ellas la duramadre, los nervios y los vasos sanguíneos. El dolor se refiere desde las estructuras sensibles al dolor por medio del nervio trigémino hasta la región frontal y por medio de los nervios glossofaríngeo, vago y cervicales hasta el occipucio, el cuello y los hombros.

La cefalea puede relacionarse con náuseas (60%), vómitos (24%), síntomas oculares (13%) y síntomas auditivos (12%); a veces también hay parálisis de nervios craneales. Puede aparecer inmediatamente después de la punción, aunque regularmente inicia 24 a 48 horas después. La rapidez del inicio de los síntomas parece relacionarse con la cantidad de líquido cefalorraquídeo que se pierde durante la punción y después. La cefalea puede resolverse sola, alrededor de 50% se resuelve en 5 días y más del 90% en 10 días.

JUSTIFICACIÓN

El motivo para realizar éste estudio es que a pesar de que se realiza diariamente el registro de todos los procedimientos anestésicos realizados así como los incidentes ocurridos en el transanestésico, no existe una casuística reportada sobre la prevalencia de punciones accidentales de duramadre en nuestro hospital.

La relevancia de ello radica en que posterior a una punción advertida de duramadre existe el riesgo de que el paciente desarrolle un cuadro de cefalea postpunción de duramadre que puede llegar a ser tan importante que requiera tratamiento intrahospitalario, incrementando los costos de hospitalización y que además puede prolongar los tiempos de incapacidad laboral.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia de punciones advertidas de duramadre durante la anestesia regional epidural en la población del hospital central norte de petróleos mexicanos durante los últimos 4 años?

HIPÓTESIS

La prevalencia de punciones advertidas de duramadre durante la anestesia regional tipo peridural en la población del hospital central norte de petróleos mexicanos durante los últimos 4 años es similar a la de otras unidades médicas.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia y prevalencia de punciones advertidas de duramadre en la población del Hospital Central Norte de petróleos mexicanos del periodo comprendido entre enero del 2006 a diciembre del 2009.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la prevalencia de punción advertida de duramadre de acuerdo a los grupos etarios, sexo y presencia de embarazo.

Establecer la prevalencia de punción advertida de duramadre de acuerdo al carácter electivo o urgente de la cirugía.

Establecer la relación entre la aparición de una punción advertida de duramadre con la categoría del médico residente.

TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal

DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

La población del estudio estará constituida por derechohabientes del hospital central Norte de PEMEX, ambos sexos, que se encuentren entre los 18 a 80 años de edad, sometidos a cirugía electiva o de urgencia, en quienes el plan anestésico primario haya sido la anestesia regional epidural, se incluyen pacientes estado físico ASA I, II y III, en el período comprendido de enero de 2006 a diciembre de 2009.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se obtendrá la estimación dada para los periodos comprendidos por ciclos anuales con un rango comprendido de 3% a 14% tomando como base comparativo un año anterior.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes de ambos sexos

Programados para cirugía electiva o de urgencia

Pacientes valorados con estado físico ASA I, II y III

Edades entre 18 a 90 años.

Pacientes sometidos a anestesia regional epidural

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes sometidos a anestesia general

Pacientes en quien se realizó anestesia regional subaracnoidea como plan anestésico primario

Pacientes menores de 18 años y mayores de 90 años

CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Independiente

ANESTESIA REGIONAL PERIDURAL

Técnica anestésica mediante la cual se deposita una solución anestésica fuera de la duramadre para bloquear los nervios raquídeos en el espacio epidural, produciendo bloqueo segmentario sobre todo de fibras nerviosas simpáticas y sensoriales, las fibras motoras pueden sufrir bloqueo parcial.

VARIABLES DEPENDIENTES

PUNCIÓN ADVERTIDA DE DURAMADRE

Pérdida de la solución de continuidad de las membranas meníngeas duramadre y aracnoides que se produce accidentalmente durante el intento de identificar el espacio epidural o bien al momento de la colocación del catéter en el caso de la anestesia epidural continua.

EDAD

Tiempo en años que ha vivido una persona desde el nacimiento.

SEXO

Condición biológica que distingue al macho de la hembra (masculino ó femenino).

EMBARAZO

Período que transcurre entre la implantación en el útero del óvulo fecundado y el momento del parto. Comprende todos los procesos fisiológicos de crecimiento y desarrollo del feto, así como los cambios fisiológicos, metabólicos e incluso morfológicos que se producen en la mujer encaminados a permitir el desarrollo del feto.

CIRUGÍA ELECTIVA

Aquella que puede programarse, planificarse y prepararse, en la que el paciente puede decidir si se somete al procedimiento quirúrgico ó no

CIRUGIA URGENTE

Aquella en que existen accidentes o enfermedades quirúrgicas de gravedad vital que deben operarse inmediatamente o en breve plazo.

PROCEDIMIENTO

Inicialmente se obtiene autorización del comité de ética del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos del protocolo de investigación titulado **“Prevalencia de punción advertida de duramadre durante la anestesia regional epidural en la población del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos”**

Se procede a la revisión del registro diario de cirugías programadas y realizadas (PROGOPER [hoja de Excel de Windows]) del período comprendido desde enero de 2006 hasta diciembre de 2009, en dicho registro se recolectan datos tales como nombre del paciente, ficha, edad, sexo, diagnóstico, cirugía planeada y realizada, procedimiento anestésico realizado, incidentes y accidentes sucedidos durante el procedimiento anestésico, nombre del médico adscrito y del médico residente de anestesiología que administran el procedimiento anestésico. Posteriormente se extraen del mismo, los datos necesarios para la realización del análisis estadístico y la obtención de los resultados.

RECURSOS

Recursos materiales: papelería y computadora

Recursos humanos: participarán médicos anesthesiólogos adscritos al servicio del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos, así como médicos residentes en formación de la especialidad de anestesiología.

Recursos financieros: El gasto por la investigación del estudio, así como los gastos suscitados para el mantenimiento y terminación del estudio, los proporciona el investigador.

CRONOGRAMA

- Elaboración de protocolo de investigación
- Recolección de datos para las variables a estudiar
- Vaciamiento de datos para su análisis estadístico
- Análisis estadístico de manera descriptiva y analítica
- Análisis de resultados de las variables
- Graficación de resultados
- Elaboración de tesis

ANALISIS ESTADISTICO

1. Medición variables demográficas con pruebas de medidas de tendencia central promedios, desviación central conocer la distribución normal o libre con pruebas de Kolmogorov - Shapiro Well, se realizara análisis de varianza de 2 factores con prueba post hoc de Tuckey en caso datos con distribución libre se realizara análisis de varianza de dos clasificaciones por rangos o prueba de Friedman
2. Para las variables ordinales o nominales que se obtienen las medianas, percentiles 25 y 75, las diferencias se calcularán con análisis de varianza de una clasificación por rangos o prueba de Kruskal Wallis
3. Elaboración de tasas y porcentajes de las observaciones dadas para procedimientos anestésicos y sus complicaciones, así como la obtención de tasas prevalentes de la población estudiada

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio no viola ninguno de los principios básicos éticos de la investigación en seres humanos siendo los datos obtenidos de tipo confidencial y solamente en divulgación científica. Y se apega a la ley general de Salud de la los Estados Unidos Mexicanos vigente en materia de investigación y en base a la declaración de Helsinki buscando ante todo el beneficio de los pacientes. Se dictaminara para su realización por el comité local de investigación de la unidad médica correspondiente

RESULTADOS

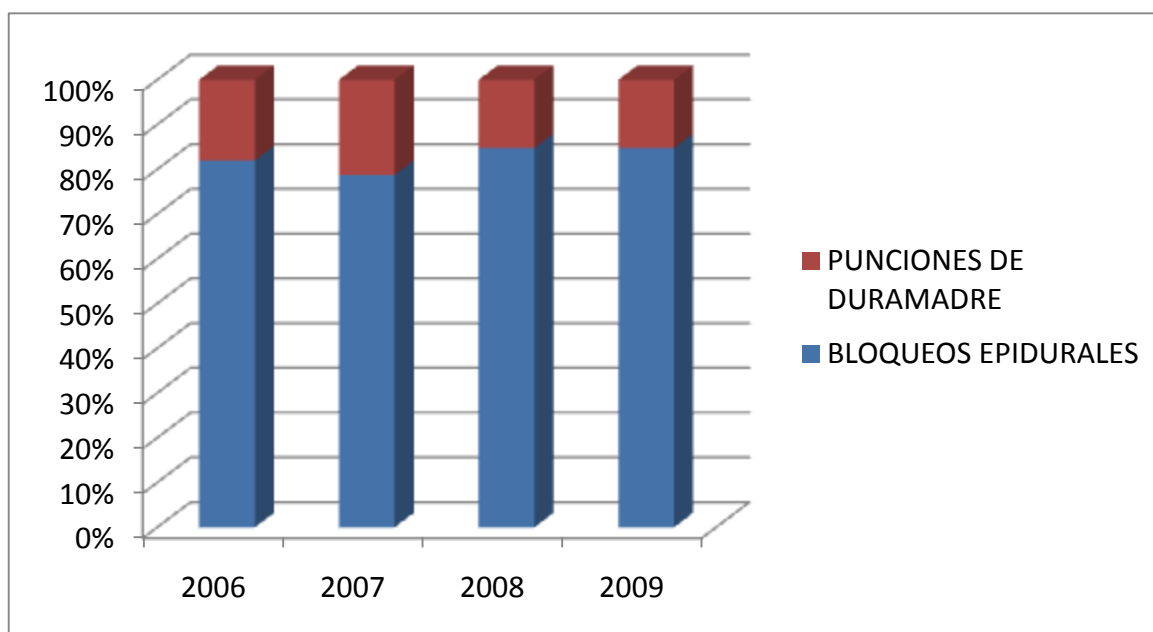
Se realizaron un total de 15 775 procedimientos anestésicos en el período comprendido de enero de 2006 a diciembre de 2009, de los cuales 3 417 fueron bloqueos epidurales. En el cuadro I se muestra la distribución de procedimientos realizados por año.

Cuadro I. Procedimientos anestésicos y bloqueos epidurales realizados por año

AÑO	TOTAL DE PROCEDIMIENTOS ANESTÉSICOS	BLOQUEOS EPIDURALES
2006	4 036	890 (22%)
2007	3 712	1 038 (27%)
2008	3 911	707 (18%)
2009	4 116	782 (18%)

Durante el período estudiado se presentaron 78 punciones de duramadre: 15 en 2006 (22%), 22 en 2007 (27%), 22 en 2008 (18%) y 19 en 2009 (18%) que se distribuyeron como se muestra en la gráfica I.

Gráfica I. Porcentaje de punciones de duramadre por año



La prevalencia de punciones de duramadre se obtuvo mediante la división del número de punciones de duramadre entre el número de bloqueos epidurales realizados por año (Cuadro II). Las características demográficas de los pacientes que presentaron punción de duramadre se resumen en el Cuadro III.

Cuadro II. Prevalencia de punciones de duramadre por año

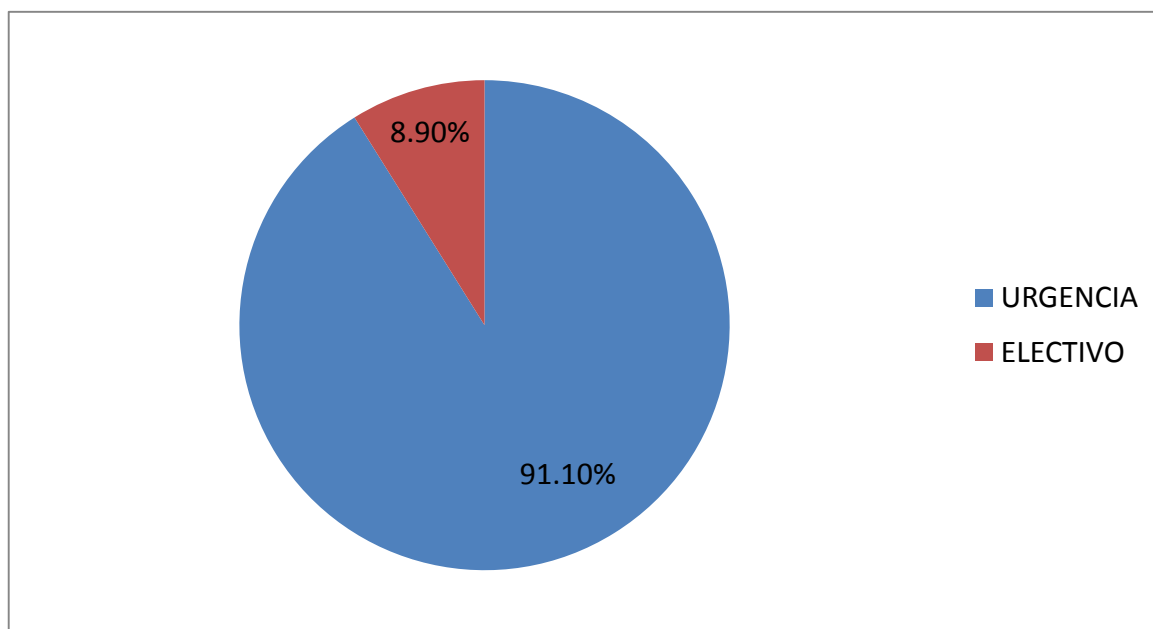
AÑO	TOTAL DE PUNCIONES DE DURAMADRE	PREVALENCIA DE PUNCIONES POR AÑO
2006	15	0.01%
2007	22	0.02%
2008	22	0.03%
2009	19	0.02%
TOTAL	78	0.022%

Cuadro III. Características demográficas de los pacientes con punción de duramadre

AÑO	NUMERO DE PACIENTES	SEXO FEM/MASC	EDAD	OBESIDAD n / %
2006	15	11/4	50.3±15.2	4/26.6%
2007	22	16/6	48.2±14.8	6/27.7%
2008	22	19/3	45±16.1	17/77.2%
2009	19	19/0	46±15.1	4/21%
TOTAL	78	65/13	47.3±2.36	31/39.7%

Del total de punciones 71 (91%) se presentaron en procedimientos electivos y 7 (8.9%) en procedimientos de urgencia (Gráfica II).

Gráfica II. Incidencia de punciones de duramadre de acuerdo al carácter de la cirugía



Se ha referido al embarazo como un factor de riesgo para la presentar punción de duramadre, del total de punciones de duramadre que se presentaron en los cuatro años 15 pacientes eran mujeres embarazadas, lo que corresponde al 19.2%. En el cuadro III se especifica el número de mujeres embarazadas con punción de duramadre por año.

Cuadro III. Incidencia y prevalencia de punción de duramadre en mujeres embarazadas

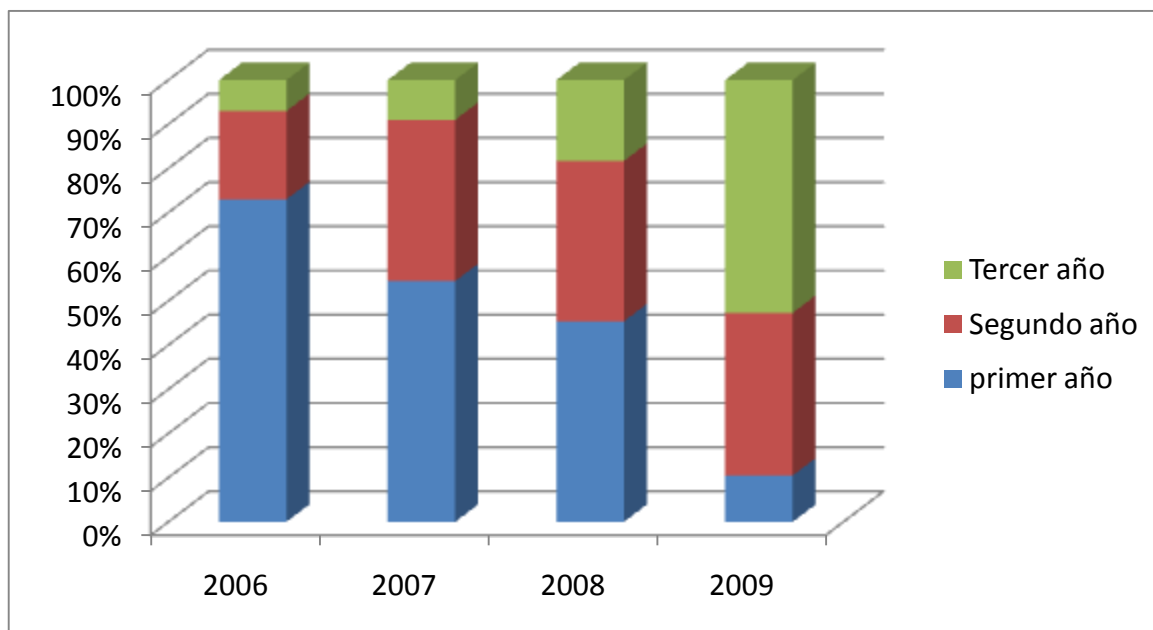
AÑO	PACIENTES		PREVALENCIA
	EMBARAZADAS	%	
2006	3	20	0.2%
2007	3	13.6	0.13%
2008	4	18.1	0.18%
2009	5	26.3	0.26

En cuanto a la incidencia de PAD cuando se comparan a los residentes en distintos años de entrenamiento no puede establecerse ninguna diferencia, ya que a pesar de que el mayor número de punciones se realizan por los residentes de primer año, son ellos quienes realizan la mayoría de los bloqueos epidurales. La incidencia de punciones para el residente de primer año es de 44.8%, para el de segundo año es de 33.3% y para el de tercer año de 21.7%. en el cuadro IV se especifica el número de punciones por año y por residentes de distintos años de entrenamiento.

Cuadro IV. Punción de duramadre relacionada con el grado de entrenamiento del médico residente

GRADO	2006	2007	2008	2009	TOTAL	INCIDENCIA
1ER AÑO	11	12	2	10	35	44.8%
2DO AÑO	3	8	7	8	26	33.3%
3ER AÑO	1	2	10	14	17	21.7%

Gráfica III. Incidencia de punción de duramadre de acuerdo al grado de entrenamiento del médico residente



DISCUSIÓN

El bloqueo epidural es una técnica anestésica aceptada para procedimientos quirúrgicos y conveniente para el dolor postoperatorio; no obstante una de las complicaciones es la punción advertida de duramadre. En manos experimentadas la incidencia de punción de duramadre es de 0.2% ; mientras que en anesthesiólogos en entrenamiento se eleva hasta 1-3%, principalmente en las primeras etapas de su formación.

Incidencia de punción accidental de duramadre

AUTOR	AÑO	BLOQUEO EPIDURAL (n)	INCIDENCIA DE PAD (%)
Carr MF, Henre FW	1962	3 132	2.3
Kalas DM, Henre FW	1972	9 244	2.4
Bromage PR	1978	-	1.3
Sutton DN	1991	3 011	0.7
Tanaka K	1993	40 010	0.6
Lee PJ	1995	2 057	1.0
López GP, giraldo LF	2004	2 114	2.7

En cuanto a la obesidad la incidencia de punción con dicha comorbilidad fue de 39.7% no encontrándose estadísticamente significativa como factor determinante para la punción de duramadre. La relación hombre mujer encontrada fue de 1:5.

CONCLUSIÓN

Con base en los resultados, se concluye que la incidencia de punción de duramadre durante el bloqueo epidural en la población del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos (2.28%) es similar a la reportada en otras series, sin encontrar relación estadísticamente significativa con factores como el carácter de la cirugía, obesidad o embarazo.

BIBLIOGRAFIA

1. Corning J.L.: *Spinal anesthesia and local medication of the cord*. N.Y. State Med. J., 40:483, 1885.
2. Cathelin, F: *A new route of spinal injection: A method of epidural injections by way of sacral canal*. C.R. Soc. Biol. (Paris), 53:452, 1901.
3. Lawen, A.: *The utilization of sacral anaesthesia in surgery*. Zentralbl. Chir., 37:708, 1910.
4. Dogliotti, A.M.: *A new method of block anesthesia: Segmental peridural spinal anesthesia*. Am. J. Surg., 20:107, 1933.
5. Curbelo, M.M.: *Continuous peridural segmental anesthesia by means of ureteral catheter*. Anesth. Analg., 28:13, 1949.
6. Crawford, O.B., Busckingham, W.W., Ottosen P., et al.: *Peridural anesthesia in thoracic surgery*. Anesthesiology, 12:737, 151.
7. Bernards C.M.: *Anestesia epidural y raquídea*. En: Barash P.G., Anestesia clínica. México: Mc Graw Hill; 1997; vol. 1. p. 759-783
8. Collins V.J.: *Anestesiología*. México: Mc Graw Hill Interamericana; 1996; vol. 2. p. 1596-1636
9. Hogan Q.: *Lumbar epidural anatomy: A new look by cryomicrotome section*. Anesthesiology 75:767, 1991
10. Gutierrez A.: *Anestesia extradural*. Buenos Aires Rev. Ciruq., 18:52, 1939.
11. Bromage P.R.: *Identification of the epidural space*. In epidural Analgesia. Philadelphia: W.B. Saunders, 1978.
12. López G.P.: *Punción accidental de duramadre durante el bloqueo epidural en el Hospital General de México*. Rev. Med. Hosp. Gen. Mex., 72(1):26-30, 2009.
13. Reina M.A.: *Analysis of the external and internal surface of human duramater with scanning electron microscopy*. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim., 43:130-134, 1996.
14. Reina M.A.: *New perspectives in the microscopic structure of human dura mater in the dorsolumbar region*. Reg. Anesth., 22:161-166, 1997.

15. Garza H.A.: *Histología de la duramadre, un Nuevo concepto y sus implicaciones clínicas*. Anest. Mex., 16(2):76-78, 2004.
16. Turnbull D.K.: Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. BJA., 91(5):718-729, 2003.