



11232

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD  
PETROLEOS MEXICANOS**

**“UTILIDAD DE LA EMBOLIZACIÓN PREOPERATORIA Y  
TRANSOPERATORIA CON ALCOHOL, GELFOAM Y  
POLIDOCANOL EN MENINGIOMAS INTRACRANEALES.  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD”**

**T E S I S**

**QUE PRESENTA EL:**

**DR. RAFAEL PEÑA PEÑA**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE:**

**NEUROCIRUGÍA**

**ASESOR Y COAUTOR DE TESIS:**

**DR. HÉCTOR MANUEL TRUJILLO OJEDA**

**TUTOR DE TESIS:**

**DR. OCTAVIO AYALA MONTIEL**



**MÉXICO, D. F.**

**2004**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

Hospital Central Sur de Alta Especialidad  
PETROLEOS MEXICANOS

**“UTILIDAD DE LA EMBOLIZACION  
PREOPERATORIA Y TRANSOPERATORIA CON  
ALCOHOL, GELFOAM Y POLIDOCANOL EN  
MENINGIOMAS INTRACRANEALES. HOSPITAL  
CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD”**

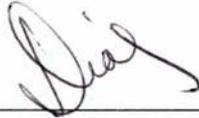
**DR. RAFAEL PEÑA PEÑA**

Asesor y Coautor de Tesis: Héctor Manuel Trujillo Ojeda.

Tutor de Tesis: Dr. Octavio Ayala Montiel.

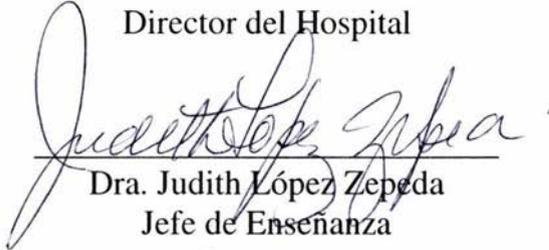
México D. F. a 22 de septiembre de 2004.

**“Utilidad de la Embolización Preoperatoria y Transoperatoria con Alcohol, Gelfoam y Polidocanol en Meningiomas Intracraneales. Hospital Central Sur de Alta Especialidad”**



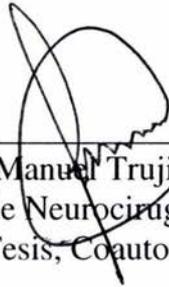
---

Dr. Carlos Fernando Díaz Aranda  
Director del Hospital



---

Dra. Judith López Zepeda  
Jefe de Enseñanza



---

Dr. Héctor Manuel Trujillo Ojeda  
Jefe del Servicio de Neurocirugía y Neurología  
Asesor de Tesis, Coautor de Tesis



---

Dr. Octavio Ayala Montiel  
Jefe del Servicio de Medicina Preventiva  
Tutor de Tesis



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

Por apoyarme siempre en mi carrera y en momentos difíciles.

A mi esposa:

Por su amor y paciencia infinitos.

A mis Hijos, Rafael y Keryan:

Por ser el motivo de mí vivir.

Al Dr. Gonzalo Solís Maldonado:

Por impulsar de una manera muy peculiar mi carrera.

A Dios:

Por darme la vida.

Rafael.

# Índice

	Página
I. Introducción.....	1
II. Marco Teórico.....	1
III. Justificación.....	6
IV. Hipótesis.....	7
V. Objetivos.....	7
VI. Material y Métodos.....	8
VII. Resultados.....	11
VIII. Discusión.....	13
IX. Conclusiones.....	14
X. Tablas, figuras y gráficas.....	15
XI. Referencias.....	27

## I. INTRODUCCIÓN:

Uno de los principales problemas en el manejo de las lesiones intracraneales en especial los tumores llamados meningiomas, radica en el grado de resección de los mismos, los factores por los que el grado de resección es menor son múltiples e incluyen: localización, tamaño y sangrado. Siendo el sangrado un problema no sólo para la resección quirúrgica, sino también para las condiciones clínicas postquirúrgicas y evolución del paciente. Se han utilizado diversas técnicas para disminuir el sangrado transquirúrgico para la resección de meningiomas entre ellas la embolización preoperatoria por medio de terapia endovascular, sin embargo aún con esta técnica el sangrado puede ser importante durante la cirugía, por lo que se pensó en aplicar en el transquirúrgico y de forma intratumoral directa una mezcla de tres fármacos esclerosantes y/o trombo génicos: polidocanol, alcohol etílico a 96° y partículas de gelfoam, que son sinérgicos entre ellos. Se pretende demostrar que el manejo por embolización prequirúrgica en la que ya se tiene experiencia por trabajos anteriores y transoperatoria, que es el procedimiento propuesto en la presente investigación, ambas favorezcan la resección del tumor y disminuyan los días de estancia intrahospitalaria, debido entre otros factores a la reducción del sangrado transoperatorio.

## II MARCO TEORICO:

En 1922 Harvey Cushing escribió: No hay nada hoy en día más gratificante en toda la cirugía, que la remoción completa de un meningioma con recuperación funcional perfecta, especialmente si se pudo hacer previamente un diagnóstico patológico correcto. Las dificultades son admisiblemente grandes, algunas veces insuperables y aunque pensemos que las desilusiones todavía son muchas, otras generaciones de neurocirujanos los verán incuestionablemente con muchos mejores resultados. (1)

La historia de los meningiomas antecede por mucho a la cirugía contemporánea. Félix Paster fue el primero en describir el tumor que actualmente conocemos como meningioma en 1614, ciento sesenta años después, Louis publicó una serie relatando la patología de "tumores fungoides de la duramadre". Se hicieron intentos por resecar quirúrgicamente estos tumores en el siglo XVIII, incluyendo un procedimiento realizado por Sir William McEwen. En 1887, W.W. Keen, describió la primera resección exitosa de un meningioma en los Estados Unidos. En el Siglo XX, Harvey Cushing trabajó en el Hospital Meter Bent Brigham y decidió incluir muchos tipos diferentes de tumores que crecían de las meninges bajo un mismo denominador: **Meningioma**. Posteriormente Louis Eisenhardt con su meticulosa descripción de 295 casos, realizó una gran contribución a la neurocirugía. Recientemente la cirugía de base de cráneo y la biología molecular han renovado interés en estas lesiones por los aspectos quirúrgico y científico respectivamente. **Aspectos básicos de los meningiomas**. Estos tumores se dice que crecen de células aracnoideas y/o de la capa de células aracnoideas. El cromosoma 22 es importante en la patogénesis de estos tumores: la monosomía del cromosoma 22 ocurre en más del 72% de los casos y frecuentemente se encuentra delección del brazo largo de éste cromosoma. Se han descrito factores predisponentes en la formación de meningiomas como los factores genéticos (principalmente la neurofibromatosis tipo II), algunos virus como el papovavirus y el SV40, terapia con radiación, trauma y receptores para hormonas sexuales.

**Presentación:** Los meningiomas ocurren en un rango de aproximadamente 2 en 100,000 habitantes y representan aproximadamente el 20% de todos los tumores intracraneales. Butti y cols, reportan que el 5.4% de todos los meningiomas pueden ser múltiples. En la Tomografía computada los meningiomas

realzan con el medio de contraste en forma importante, son bien circunscritos con una base dural y pueden tener edema circundante considerable, la causa del edema es incierta, aunque puede deberse a factores secretados por el tumor.

La imagen por resonancia magnética nuclear con gadolinio demuestra estas lesiones en forma detallada. La angiografía ha sido desplazada por la tomografía y la resonancia magnética en el diagnóstico preoperatorio de los meningiomas aunque la embolización angiográfica puede ser de utilidad en la cirugía. El tratamiento de elección de los meningiomas es quirúrgico.

Aunque se piensa que la cirugía en meningiomas es benigna y curativa, los rangos de mortalidad quirúrgica reportados son tan altos como 14.3% y el rango de sobrevida reportada a 10 años varía de 43 a 77%.

Dentro de las complicaciones por la cirugía de meningiomas están aquellas relacionadas con el tumor por sí mismo y problemas generales relacionados con la cirugía. Dentro de las complicaciones ocasionadas por el tumor en sí, la hemorragia y pérdida sanguínea pueden ser muy importantes, estos problemas pueden ser disminuidos por la embolización, que disminuye la vascularidad en las ramas externas. Los meningiomas de la convexidad, base de cráneo y fosa media son sitios en donde la embolización puede ser de ayuda. El láser de Itrio-Aluminio también es de ayuda en reseca tumores vasculares, sin embargo puede haber complicaciones serias por el uso del láser, incluyendo el efecto "palomitas de Maíz" por poder excesivo, parálisis de nervio craneal por transferencia de energía a través del hueso y daño por calor, por la coagulación dural. En la resección por cualquier técnica, puede ocurrir déficit cortical cuando el plano entre la aracnoides y la pía es adherente al tumor y hay pérdida de vasculatura pial con micro infarto cortical subsiguiente.

Problemas médicos generales. La cirugía puede acompañarse de una diátesis hemorrágica. Los meningiomas por sí mismos pueden producir un estado hipercoagulable con trombo embolismo venoso. Los meningiomas a menudo ocurren en la vejez y pueden estar asociados con complicaciones serias como resultado. Una revisión de 75 pacientes en edad de 60 años y más de la clínica Cleveland indicó que hay una morbilidad significativa al operar pacientes en éste grupo de edad. El rango de mortalidad operatoria fue del 6% en pacientes de entre 60 y 70 años y del 8% en mayores de 70 años y el rango de morbilidad fue de 46% en pacientes entre 60 y 70 años de edad y de 52% en mayores de 70 años. Djindjian y cols., piensan que una escala de Karnofski elevada (mas de 50) así como una hipo densidad leve y poco efecto de masa en la TAC, son características favorables. **Toma de decisiones:** Muchos meningiomas son descubiertos de forma accidental haciendo la toma de decisión acerca del manejo particularmente importante. Una regla razonable es que los meningiomas sintomáticos pueden observarse por un periodo de 3 a 12 meses antes de tomar una decisión definitiva, mientras que los meningiomas con considerable edema circundante pueden ser justificablemente resecaos después de la primera evaluación. Es importante reconocer que la demencia resultado del efecto de masa de un meningioma, tiene buen resultado con la resección. **Localizaciones específicas:** La localización de un meningioma puede tener implicaciones importantes para su manejo. Serán considerados los tipos específicos de tumores.

-Meningiomas de la convexidad, parasagiales y de la porción lateral del ala del esfenoides.

Estos tumores son los tumores más resecales y accesibles. El mayor problema es tratar con el seno sagital, que debe dejarse intacto, ser reconstruido o resecao dependiendo del estado preoperatorio y localización del tumor. Ojeman describió 82 meningiomas parasagiales del falx o de la convexidad con excelentes resultados en 69, dos pacientes murieron, 7 de los 13 parasagiales fueron resecaos parcialmente con recurrencia en 5.

-Meningiomas del surco olfatorio. Estos son tradicionalmente resecados por una craneotomía bifrontal, el seno sagital es ligado y removido con el tumor, el abordaje pterional también puede ser de utilidad para estos tumores. La olfacción usualmente se pierde, la resección completa es la meta.

-Meningiomas suprasilares. Berihay y cols. Describieron las posibles manifestaciones de los meningiomas suprasilares, incluyendo pérdida visual, de la olfacción, desordenes mentales, epilepsia, cefalea y desordenes endocrinológicos. En esta serie, 3 de 11 pacientes con tumores muy grandes murieron y la rinorrea de líquido cefalorraquídeo fue un problema significativo. Andrews y Wilson revisaron 38 meningiomas suprasilares. Encontraron que los mejores resultados quirúrgicos se obtuvieron en los tumores limitados al *tuberculum sellae*, en los del diafragma *sellae* y de la mitad interna del ala del esfenoides no tuvieron tan buen resultado. 42% de los paciente presentaron mejoría de la visión después de la cirugía, 30% no presentaron cambio y 28% empeoraron, el rango de recurrencia fue del 13% y la mortalidad del 5.2%.

-Meningiomas de la vaina del nervio óptico: éstos son difíciles de diferenciar de los gliomas del nervio óptico, esto es importante por las diferencias en el manejo de cada uno. Los meningiomas de la vaina del nervio óptico de la orbita posterior son virtualmente imposibles de resear sin producir ceguera, entonces, el manejo debe ser considerado expectante si todavía hay visión.

-Meningiomas del seno cavernoso. Los abordajes al seno cavernoso han avanzado en forma importante por los trabajos de Dolenc, Parkinson y otros.

Esos abordajes dividen el seno en un número de triángulos que permiten acceso a diferentes estructuras. Sekhar reportaron la remoción de meningiomas de 7 pacientes. Se monitorizaron los nervios III, IV y VI, se colocó un balón en la arteria carótida interna en el preoperatorio.

Con una remoción total aparente, los rangos de recurrencia varían de 9 a 20% a 10 años, con resección subtotal varía de 18.4 a 50%. El grado de resección es el factor más importante en la recurrencia, aunque las características histopatológicas también son importantes (2).

El aporte sanguíneo al tumor desde la carótida interna o externa, también es un factor para predecir si el tumor tendrá un adecuado plano de clivaje (separación entre tumor y tejido cerebral adyacente) y por lo tanto su facilidad para ser resecado. Un estudio demostró que cuando los vasos piales-corticales (ramas de la carótida interna) participan en forma importante en el aporte vascular tumoral por angiografía, en la mayoría de los casos no pudo ser identificado un adecuado plano de clivaje en el plano extrapial. El plano de Clivaje fue subpial por la incorporación de la pía madre en la cápsula del tumor. Por el contrario, cuando el aporte vascular al tumor se origina de arterias meníngeas-durales, el plano de clivaje pudo ser encontrado en el plano extrapial., de acuerdo a la estimación de éstos autores, la participación de la pía madre en el aporte vascular del tumor y consecuentemente si hay plano de clivaje (favorable para ser resecado) puede ser predicho sobre las bases de la angiografía por el aporte sanguíneo desde la arteria carótida interna/externa y más que eso, los autores piensan que la arteriografía selectiva aún está indicada antes de la cirugía, incluso si la localización del tumor no es propicia para la embolización.(3)

Dado que el grado de resección del tumor es importante para predecir su recurrencia, *Simpson* (4) clasificó la resección de los meningiomas como sigue:

**Grado I:** remoción completa incluyendo resección de dura y hueso

**Grado II:** resección tumoral completa con coagulación del implante dural

**Grado III:** resección tumoral completa sin resección o coagulación del implante dural.

**Grado IV:** resección subtotal

**Grado V:** descompresión.

Esta clasificación es muy útil para evaluar las recurrencias, en la serie de Simpson, los rangos de recurrencia son de 9%, 19%, 29% y 40% respectivamente a 10 años.

Para la clasificación histológica de los meningiomas se utiliza la clasificación histológica de los tumores cerebrales según la OMS (Organización Mundial de la Salud), (5), que es como sigue:

### **Tumores de las meninges:**

#### *Tumores de células meningoteliales*

#### Meningiomas

Meningotelial

Fibroso (fibroblástico)

Transicional (mixto)

Psamomatoso

Angiomatoso

Microquístico

Secretor

Rico en células limfoplasmocíticas

Metaplásico

De células claras

Cordoide

Atípico

Papilar

Rabdoide

Meningioma Anaplásico

Mientras que los criterios para el diagnóstico de los meningiomas atípicos son los siguientes (OMS, 2002), (6):

- cuatro o más mitosis en diez campos de gran aumento (40x) ó:
- tres o más de las siguientes características: aumento en la celularidad, células pequeñas con una relación núcleo/citoplasma alta, nucléolo prominente, crecimiento sin patrón o en mantos sólidos y focos de necrosis

Y para los Meningiomas malignos o anaplásicos:

- dos o más mitosis en diez campos de gran aumento (40x) ó:
- Aspecto histológico obviamente maligno (similar a sarcoma, carcinoma o melanoma).

La embolización preoperatoria de meningiomas fue descrita primero por Menalfe y colaboradores (7) en 1973, hay un considerable número de reportes de la eficacia de esta técnica para reducir el sangrado transoperatorio y facilitar la cirugía (8, 9, 10, 11), sin embargo todavía existe debate acerca de la efectividad de la devascularización prequirúrgica comparada con cirugía solamente (12). A la fecha hay sólo dos series que comparan meningiomas embolizados con meningiomas no embolicados, uno de ellos en un análisis retrospectivo (13) y otro compara meningiomas embolizados con meningiomas que no fueron embolizados a causa de dificultades técnicas o por estar irrigados por la arteria carótida interna, que contiene una base en la selección de pacientes (14). Los agentes embolígenos continúan mejorando desde el uso de micro esferas en los 1960s y 1970s hasta la más reciente aplicación súper selectiva de partículas de polivinil alcohol (PVA) o agentes embolígenos líquidos (por ejemplo el n-butil cianoacrilato [NBCA] y alcohol (15, 16, 17), así como la mezcla de partículas de gelfoam y polivinil alcohol como mezcla sinérgica para embolización de tumores (17). Mientras que al parecer el momento óptimo para intervenir quirúrgicamente a un paciente con un meningioma embolizado es después de 24 horas posterior a la embolización, esto para reducir las pérdidas sanguíneas en el

transoperatorio (18). Se ha reportado el uso de devascularización por inyección intratumoral de etanol durante la cirugía de tres tumores espinales y uno en cerebelo, logrando blanqueamiento inmediato de la masa tumoral y devascularización regional completa en contraste con porciones tumorales que no han sido inyectadas que sangran activamente al ser seccionadas (17). El uso de polidocanol es el tratamiento convencional para úlcera péptica gastroduodenal por vía endoscópica, (20). El polidocanol es utilizado como agente esclerosante para venas varicosas y venas en forma de araña en la piel. El objetivo de la escleroterapia es liberar un mínimo volumen y concentración de esclerosante intravascular que cause daño irreversible al endotelio del vaso a ser esclerosado y dejar los vasos adyacentes intactos, para limitar el daño endotelial a un área controlada, se explotan diferencias en dinámica de flujo entre los vasos anormales a ser profundizados y los vasos adyacentes normales que no deben ser esclerosados, por lo que es importante la posición del paciente y la dilución utilizada. Un entendimiento de los mecanismos de acción de los agentes esclerosantes es esencial así como de los principios biofísicos de las técnicas de escleroterapia. **El Volumen de dilución:** al ser inyectado dentro de un vaso, el agente esclerosante se diluye con la sangre mientras se difunde lejos del sitio de inyección, entonces si un esclerosante potente es inyectado habrá tres zonas de acción, en la zona 1, el endotelio vascular es dañado irreversiblemente: el vaso es totalmente esclerosado y eventualmente será reemplazado por tejido fibroso. En la zona 2, el endotelio vascular es dañado y el vaso será parcial o completamente trombosado pero eventualmente se recanalizará. En la zona 3, el esclerosante será diluido y el vaso no se trombosa.

Si la concentración inyectada es justo la correcta, la dilución tendrá una concentración final para dañar localmente el endotelio del vaso deseado, pero no lo suficiente para dañar los vasos alrededor, ( la mayoría de los vasos blanco caen en la zona I, una pequeña cantidad cae en la zona II y los vasos normales en la zona III.. Lo anterior es aplicable cuando el agente esclerosante es aplicado en el interior de un vaso, sin embargo en la técnica utilizada en éste estudio, al aplicar la sustancia esclerosante intratumoral, se debe estar seguro de que ésta no entre al interior de un vaso, aplicando presión negativa en la jeringa sin observar sangre en su interior y posteriormente inyectar la sustancia.

**Tipos de esclerosantes: Detergentes:** en 1930s una clase de sustancias conocidas como detergentes o ácidos grasos y alcoholes grasos, se empezaron a usar con la introducción del marruato de sodio, y el sulfato tetradecil de sodio. Los detergentes esclerosantes actúan por un mecanismo conocido como desnaturalización-robo de proteínas, en el cual una agregación de moléculas de detergente forma una bicapa lipídica en forma de hoja, cilindro o micelio que tiende a romper la superficie de la membrana superficial y dejan salir proteínas esenciales para la membrana celular superficial, la pérdida de estas proteínas celulares superficiales causa una muerte celular retardada aunque se pueden apreciar cambios morfológicos celulares irreversibles en minutos con microscopía electrónica y los cambios celulares fatales que son visibles en microscopía normal de luz no se hacen aparentes hasta en varias horas. A diferencia de otros agentes, los detergentes esclerosantes, no provocan hemólisis ni causan coagulación intravascular directa. Los detergentes disponibles en la actualidad son el marruato de sodio, el oleato de etanolamina, el sotradecol, el scleremo y el polidocanol. Otros tipos de agentes esclerosantes son las **Soluciones iónicas e hipertónicas y las toxinas celulares.**

**El polidocanol** (hidroxi-poliétoxi-dodecano) es un alcohol graso sintético de cadena larga vendido bajo muchos nombres en estados unidos (Sclerovein, Aetoxysclerol, etc.) en México es vendido con el nombre de farmaflebon. Todas las formulaciones disponibles comercialmente contienen una pequeña cantidad de etanol. La droga fue originalmente descubierta y vendida en los 1950s bajo el nombre de Sch 600 como un anestésico no amida no éster que fue útil como anestésico local, epidural y en mucosas. Fue utilizado por primera vez como agente esclerosante en Alemania en 1960s y fue rápidamente adoptado por la mayoría de los países. La droga todavía no está aprobada por la FDA para la venta en los Estados Unidos para su uso como agente esclerosante, pero es ampliamente usada

porque ofrece ciertas ventajas sobre muchas otras drogas disponibles. Como anestésico local, es indoloro al ser inyectado. No produce necrosis si es inyectado intradérmica mente y ha sido reportado con una incidencia muy baja de reacciones alérgicas. La droga ha sido intensamente estudiada y extremadamente bien caracterizada y tiene un índice terapéutico alto. El polidocanol se recomienda a una dosis máxima diaria de 2mg/Kg, aunque al menos un autor ha reportado el uso rutinario de dosis mucho mayores.

A pesar de todas estas ventajas el polidocanol no está exento de problemas como esclerosante, ocasionalmente han sido reportadas reacciones anafilácticas (19). También hay otros reportes de que el polidocanol al alcanzar la circulación general puede producir hemólisis y efectos inotrópicos negativos, reportándose dos casos de bradicardia grave y edema pulmonar (22, 23, 24, 25).

A la fecha no existe reporte en la literatura del uso de embolización transoperatoria con polidocanol de los meningiomas intracraneales para disminuir aun más el sangrado transoperatorio y facilitar su resección.

### III.- JUSTIFICACIÓN

Con las técnicas utilizadas actualmente para mejorar la resección de los meningiomas intracraneales entre ellas la embolización preoperatoria con terapia endovascular neurológica con aplicación súper selectiva de partículas de polivinil alcohol (PVA), se reduce el sangrado transoperatorio, sin embargo se ha observado que aun con ésta técnica el sangrado permanece siendo un problema importante, por lo que se ideó la técnica que es motivo de esta tesis aplicando una mezcla de tres agentes esclerosantes: alcohol metílico a 96°, partículas de gelfoam y farmaflebon de forma intratumoral durante la cirugía para reducir aun más el sangrado y favorecer la resección de los tumores llamados meningiomas. La reducción del sangrado transoperatorio, permite un mejor manejo de las condiciones hemodinámicas durante el procedimiento quirúrgico, desde el punto de vista neuroquirúrgico, se obtiene un mejor campo quirúrgico, favoreciendo un mayor grado de resección del tumor, y por consiguiente menor incidencia de recidivas tumorales. Dentro de los riesgo que presenta el paciente al realizar este estudio son mínimos debido a que los fármacos utilizados para embolización preoperatoria están ampliamente documentados, a diferencia del polidocanol que únicamente se ha utilizado en administración por vía epidural y no para esclerosar tumores intracraneales, sin embargo no representa mayor riesgo al resto de los fármacos empleados como el alcohol y gelfoam.

#### IV. HIPÓTESIS

Hipótesis Universal : El uso de embolización preoperatoria y trans operatoria reduce el sangrado durante el procedimiento quirúrgico en la resección de meningiomas.

Hipótesis Nula: El uso de embolización preoperatoria y trans operatoria no modifica la cantidad de sangrado durante el procedimiento quirúrgico de resección de meningiomas

#### V. OBJETIVOS

##### Objetivos Primarios:

1. Evaluar el volumen de sangrado trans operatorio (medido por el anestesiólogo en turno) en los dos grupos de pacientes, control y experimental.
2. Evaluar el número de paquetes transfundidos de hemoderivados en los grupos control y experimental
3. Evaluar el grado de resección de los meningiomas según la escala de Simpson en los dos grupos de pacientes.
4. Evaluar el número de cirugías requeridas para la resección de los meningiomas y las derivadas de este procedimiento en los dos grupos.
5. Evaluar los días de estancia intrahospitalaria en los dos grupos
6. Describir cambios histopatológicos con el uso de embolización preoperatoria y escleroterapia transoperatoria de los meningiomas en el grupo experimental y tipo histológico en el grupo control de acuerdo a archivo de patología.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS:

El presente estudio se clasifica como experimental, con una población de referencia, una población activa o participante y un grupo de estudio y un grupo control, el cual es prospectivo-retrospectivo, aleatorizado cronológicamente, no estratificado y ciego simple.

### Definición del universo:

- Pacientes a los que se realizó cirugía por la técnica propuesta, derechohabientes de Petróleos Mexicanos, que acudieron al servicio de neurocirugía del HCSAE, para tratamiento de tumores intracraneales con diagnóstico de meningioma entre junio del 2002 a julio del 2004 para el grupo experimental (prospectivo). El grupo control se integró con pacientes operados de resección de meningioma de junio del año 2002 y hacia atrás (retrospectivo)

### Criterios de Inclusión:

1. Pacientes derechohabientes de Petróleos Mexicanos para los dos grupos, independientemente de la edad, sexo y lugar de procedencia
2. Diagnóstico inicialmente probable de Meningioma intracraneal y posteriormente confirmado por patología, que acudieron para tratamiento quirúrgico entre junio del 2002 y julio del 2004, los cuales fueron tratados con embolización preoperatoria y escleroterapia transoperatoria para el grupo experimental y pacientes con diagnóstico de meningioma operados en este hospital en junio del 2002 y anteriores, que no recibieron tratamiento de embolización para sus meningiomas en el grupo control.
3. Contar con expediente clínico impreso con todos los datos requeridos para éste estudio para los dos grupos de paciente
4. Firma de consentimiento informado del procedimiento quirúrgico y Experimental.

### - Criterios de Exclusión:

- 1.- Negativa del paciente a aceptar el procedimiento propuesto.
- 2.- Alergias conocidas al fármaco a emplear en el grupo experimental.
- 3.- Padecimientos, ingesta de medicamentos y otras alteraciones que afecten los tiempos de coagulación.

### - Criterios de Eliminación:

- 1.-No contar con todos los datos requeridos para el estudio en ambos grupos.
- 2.-Defunción del paciente antes de ser tratado para el grupo experimental.
- 3.-Tratamiento expectante del meningioma según los criterios ya establecidos.

Se obtuvo inicialmente el número de pacientes con diagnóstico de meningioma en los últimos 5 años, (1999-2004), el cual correspondió a 39 pacientes, para el presente estudio se tomaron todos los pacientes que acudieron a esta unidad médica en los últimos 2 años, ( junio del 2002 a julio del 2004). Para la formación del grupo control se tomaron pacientes con diagnóstico de meningioma anteriores de junio del 2002 hasta completar el mismo número de pacientes que el grupo experimental, (11).

### Variables independientes:

Tamaño, localización y tipo histológico del tumor.

### Variable dependiente o efecto:

Número de cirugías requeridas para la resección del tumor y las derivadas de esta, tiempo quirúrgico en cada cirugía, cantidad de paquetes transfundidos durante las cirugías, sangrado transoperatorio

días de estancia intrahospitalaria, grado de resección según la escala de Simpson y cambios histopatológicos en el tumor debidos a los agentes esclerosantes, que fueron reportados por la patóloga.

Variables Interrecurrentes: Edad y sexo de los pacientes.

Para el grupo experimental, se consideraron todos los pacientes que acudieron a este hospital HCSAE, en el período de junio del 2002 a julio de 2004, con diagnóstico probable y comprobado por histopatología de meningioma intracraneal, los cuales fueron derechohabientes de PEMEX y se sometieron a procedimiento de embolización de los meningiomas por terapia endovascular y posteriormente a cirugía retardada, (3 o más días) para resección de los meningiomas, durante la cirugía al tener visualización del tumor y después de tener confirmación de meningioma por biopsia por parte de patología, se aplicó mezcla esclerosante directo al tumor, el objetivo de la resección fue obtener un Simpson I, (4). Se trataron 12 pacientes con éste método, sin embargo debido a extravío del expediente clínico en un paciente, éste se descartó del estudio, quedando 11 viables para análisis.

Para el grupo control se tomaron pacientes operados en esta institución, derechohabientes de PEMEX, con diagnóstico por patología de meningioma intracraneal y que no fueron tratados con embolización preoperatoria y escleroterapia transoperatoria de sus meningiomas desde junio del 2002 y anteriores, se obtuvieron 14 pacientes hasta marzo del 2000, sin embargo en 3 pacientes no fue posible encontrar expediente clínico impreso o electrónico con los datos necesarios para el estudio por lo que se descartaron y quedaron 11 pacientes viables para análisis. Se recolectaron datos como edad y sexo de la historia clínica de ingreso de los pacientes, la localización y tamaño de los meningiomas por estudios de tomografía axial computada y/o resonancia magnética nuclear, datos como el número de cirugías realizadas y el número y tipo de hemoderivados transfundidos durante la cirugía así como el grado de resección de los meningiomas según la escala de Simpson (4) y días de estancia intrahospitalaria fueron tomados del expediente clínico y de los reportes quirúrgicos del anestesiólogo y del cirujano.

La apreciación del neurocirujano con respecto a si el tumor sangró o no considerablemente se cuestionó a cada cirujano que realizó la operación para el grupo experimental, se realizó embolización preoperatoria por terapia endovascular neurológica de los meningiomas intracraneales independientemente de su irrigación (por ramas de la carótida interna o externa). La embolización se realizó con partículas de polivinil alcohol de 150 a 250 micras por cateterización súper selectiva de la arteria o arterias nutricias hacia el tumor hasta lograr la desaparición de tinción tumoral en disparos de control en la angiografía. La cirugía de resección tumoral se realizó en forma retardada, es decir 24 horas o más después de la embolización (18), las cirugías se llevaron a cabo con técnica micro quirúrgica y el objetivo fue la remoción completa del tumor con resección de dura madre y hueso involucrados (Simpson I), durante la resección quirúrgica se aplicó directamente al interior del tumor al ser visualizado y tener confirmación de meningioma por biopsia enviada a estudio transoperatorio, una mezcla de 3 cc. de Farmaflebon al 3%, gelfoam en lámina, aproximadamente de 2x3 cm. cortada en partículas de 1 a 3 mm. con tijera y 10 cc. de alcohol a 96° homogeneizando la mezcla al pasarla repetidas veces de una jeringa de 20 cc. a otra conectadas entre sí por una llave de tres vías, la cantidad inyectada fue de acuerdo al tamaño del tumor, de 1 a 16 cc. Antes de inyectar la mezcla se debe hacer presión negativa jalando el émbolo de la jeringa asegurándose de no obtener sangre, para no inyectar la mezcla de forma intravascular. Una vez obtenida la muestra de tumor fue analizada por la neuropatóloga de este hospital, que reportó estirpe histopatológica del tumor, así como los posibles cambios histológicos en el mismo por la terapia de embolización y escleroterapia. Una vez operados,

y dependiendo de la opinión del anesestesiólogo, los pacientes pasaron a la Unidad de cuidados intensivos o al cuarto piso para su recuperación.

Por las características de los grupos, se utilizaron medidas de tendencia central de estadística (mediana y promedio).

VII. RESULTADOS: los principales datos se encuentran resumidos en las tablas 1 (grupo control) y 2 (grupo experimental), mientras que los resultados histopatológicos se encuentran en la tabla 3.

El promedio de edad en el grupo control fue de 42.2 años (rango de 29 a 64) con una media de 47 años y una relación femeninos y masculinos de 9:2. En el grupo experimental, el promedio de edad fue de 54.5 años (rango de 34 a 73) con una media de 53 años y una relación femeninos y masculinos de 8:3 (Gráficas 1 y 2). El volumen tumoral en promedio en el grupo 1 fue de 59 cm<sup>3</sup> y en el grupo 2 de 31.5 cm<sup>3</sup>, (Gráfica 3). La localización del tumor en el grupo 1 fue como sigue (Gráfica 4): 2 en la convexidad, uno en el peñasco izquierdo, tres en el ala esfenoidal, dos parasagitales, uno tentorial y uno del surco olfatorio, mientras que en el grupo 2 se encontraron: uno en la convexidad, dos petroclivales, tres en el ala del esfenoides, tres parasagitales y dos del suco olfatorio

Los once pacientes del grupo 1 requirieron un total de 26 cirugías, con un promedio por paciente de 2.36 y en el grupo 2 requirieron un total de 15 cirugías con un promedio de 1.36 por paciente (Gráfica 5). El tiempo promedio total de cirugía en el grupo 1 fue de 8,495 minutos con un promedio por paciente de 772, mientras que en el grupo 2 el tiempo quirúrgico total fue de 4,540 min. Con un promedio por paciente de 442 (Gráfica 6). El número de paquetes transfundidos en el grupo 1 fue como sigue: Concentrados eritrocitarios 45, plasma fresco congelado 33, crioprecipitados 12, plaquetas 32 y factor VIII, 3. En grupo 2 los requerimientos transfusionales en las cirugías fueron como sigue: Concentrados eritrocitarios 29, plasma fresco congelado 9 y crioprecipitados, 6 (Gráfica 7). El sangrado transquirúrgico en el grupo 1 fue de 24,675 mililitros en total con un promedio por paciente de 2,243 ml. y en el grupo 2 fue de 12,365 mililitros en total y un promedio de 1,124 mililitros por paciente (Gráfica 8).

Los pacientes del grupo 1 requirieron un total de días de estancia intrahospitalaria (DIH), medidos desde el día de la cirugía hasta el momento de su egreso hospitalario, de 373 con un promedio por paciente de 33.9 y en el grupo 2, un total de 120 días con un promedio por paciente de 10.9 (Gráfica 9). El grado de resección tumoral medido por la escala de Simpson (4) fue de un promedio de 3.27 en el grupo 1 y de 1.36 en el grupo 2.

En cuanto a los hallazgos histopatológicos, el tipo de tumor de acuerdo a la OMS (5,6) en el grupo 1 se encontró de la siguiente manera: 10 meningiomas meningoteliales, (uno de ellos con células claras y otro con áreas de micro quistes) y 2 transicionales y en el grupo 2 se encontraron sólo 4 meningoteliales, 4 transicionales y 3 atípicos, éstos últimos se han relacionado con un mayor grado de recurrencia después de la resección.

Los cambios post-embolización preoperatoria y por la escleroterapia transoperatoria en el grupo 2, se resumen en la tabla 3, se incluyó para estudio histopatológico todo el tumor en 5 pacientes de los 11, mientras que no se encontró material de embolización en dentro de los vasos sanguíneos del tumor 8, sí se encontró material de embolización en el parénquima en 7 y había necrosis en 10 de los casos. En la figura 1 se presenta un caso típico de meningioma meningotelial en el grupo control, en la figura 2 se puede observar material de embolización (partículas de polivinil alcohol) dentro de un vaso sanguíneo, en la figuras 3 y 4 se aprecia material de embolización inyectado directamente al tumor (gelfoam) en el parénquima del tumor del paciente número 6 del grupo experimental. En la figura 5 se observa necrosis abundante en el parénquima del tumor ocasionada por la embolización preoperatoria y en la figura 6, la imagen de un meningioma atípico.

No se presentaron complicaciones neurológicas, bradicardia o edema pulmonar relacionadas con el tratamiento experimental en ningún paciente. No hubo ninguna defunción en ninguno de los dos grupos de pacientes.

En la figura 1 se muestra la imagen típica microscópica de un meningioma meningotelial, en la figura 2, material de embolización dentro de un vaso sanguíneo, esto como resultado de la embolización preoperatoria, mientras que en las figuras 3 y 4 se aprecia material de embolización dentro del parénquima del tumor, dado por la escleroterapia transoperatoria, en la figura 5 se presenta la imagen histológica de la necrosis tumoral, por la embolización preoperatoria, esta contribuye a un mejor plano de clivaje (separación entre tejido tumoral y cerebral adyacente). En la figura 6 se muestra la apariencia histológica de un meningioma atípico que es mas agresivo desde el punto de vista de invasión a tejidos adyacentes y recidivas. En las figuras 7 y 8 se aprecian los cambios antes y después de la embolización preoperatoria con partículas de polivinil alcohol en la imagen angiográfica. En las figuras 9, 10, 11 y 12 se observan fotografías de imágenes por Resonancia Magnética Nuclear antes y después de la resección quirúrgica de un caso representativo tratado con embolización preoperatoria y escleroterapia transoperatoria

Adicionalmente se realizó un análisis de costos y se obtuvieron los siguientes resultados:

La cirugía de neurocirugía en este HCSAE según el departamento de finanzas, tiene un costo de \$69,455 pesos y un día de estancia hospitalaria, \$3,760 en piso de neurocirugía. Se calculó que un procedimiento de embolización preoperatoria de un meningioma en la sala de hemodinamia contando material y costo de la sala es de \$20,626 mientras que la escleroterapia transoperatoria cuesta \$340. Un paquete de concentrado Eritrocitario cuesta \$1757 para la institución, uno de plasma fresco congelado, \$1207, y uno de plaquetas, \$834.

Los costos por cirugías se pueden apreciar en la gráfica 10, con un total de \$1,805,830 con un promedio por paciente de \$164,166 para el grupo control y un total de \$1,041,825 y un promedio por paciente de \$94,711 para el grupo experimental.

Los costos por días de estancia hospitalaria (gráfica 11) fueron de \$1,402,480 en total con un promedio por paciente de \$127,498 en el grupo control y en el grupo experimental fueron de \$451,200 en total y en promedio por paciente de \$41,018.

En cuanto a paquetes transfundidos (gráfica 12), los costos en total para el grupo control fueron de \$115,584 y para el grupo experimental de \$61,816.

Contabilizando costos de cirugías mas días de estancia hospitalaria mas paquetes transfundidos en el grupo control se obtuvo una suma de 3,353,894 para los 11 pacientes tratados. Mientras que contabilizando el costo por el total cirugías, embolización pre y transoperatoria y por paquetes transfundidos en el grupo experimental se obtuvo una suma de \$1,334,277. (Gráfica 13). Por lo anterior, la institución se ahorró un total de \$2,019,617 pesos en los 11 pacientes tratados con el método propuesto en esta tesis.

### VIII. DISCUSIÓN.

En el presente estudio se encontró una relación mujer-hombre con mayor tendencia hacia las primeras que la reportada tradicionalmente en la literatura.

El volumen tumoral es mayor en el grupo control, ésta diferencia está dada principalmente por los pacientes número cuatro y nueve del grupo control y el número siete del grupo experimental.

La localización de los meningiomas fue muy parecida en los dos grupos, lo que los hace homogéneos.

Los once pacientes del grupo 1 fueron operados por seis neurocirujanos distintos y los pacientes del grupo 2 por cinco neurocirujanos. Todos los pacientes de ambos grupos presentaron meningiomas únicos. En el grupo 1, un meningioma fue recidivante (paciente 11) mientras que en el grupo 2, tres de los meningiomas fueron recidivantes (pacientes 1, 6 y 10), los demás fueron operados de primera vez. La paciente cuatro del grupo 1 y la diez del grupo 2, es la misma.

En el grupo 1, la cirugía fue realizada en promedio a los 5.45 días después de la embolización preoperatoria, con un rango de tres a diez días y en el estudio histopatológico se encontró necrosis en casi todos los tumores tratados, lo que confirma la propuesta de la cirugía retardada después de embolización preoperatoria de los meningiomas.

El análisis de costos no fue uno de los objetivos principales de este estudio, sin embargo al ver la disminución en número de cirugías, días de estancia hospitalaria y cantidad de hemoderivados en el grupo experimental, fue que decidimos realizarlo.

Los pacientes del grupo control requirieron de más cirugías debido principalmente a complicaciones post quirúrgicas como edema cerebral que requirió reintervención para realización de craniectomía descompresiva así como drenaje de hematomas en el lecho quirúrgico y una vez recuperado el paciente, craneoplastía. Se piensa que lo anterior se evita en buena medida por un menor sangrado y un adecuado plano de clijave dado principalmente por la necrosis ocasionada por la embolización.

La técnica que es motivo de este estudio parece ser útil para la resección de meningiomas principalmente de la convexidad, parafalxcinos y del suco olfatorio, aunada a una técnica quirúrgica adecuada.

## IX. CONCLUSIONES.

Los datos preliminares encontrados en este trabajo, aunque con un grupo reducido de pacientes, sugieren que la embolización preoperatoria y escleroterapia transoperatoria con alcohol, gelfoam y polidocanol reduce significativamente el sangrado trans operatorio con lo que se confirma la hipótesis planteada.

Adicionalmente se encontró que con el método propuesto también se reducen el número de cirugías requeridas para tratar los meningiomas, la cantidad de paquetes transfundidos por paciente, los días de estancia hospitalaria y se aumenta el grado de resección de los meningiomas medido por la escala de Simpson.

Por lo anterior se infiere que el pronóstico inmediato post quirúrgico de los pacientes tratados con esta técnica es mejor.

Al realizar el análisis de costos se apreció que la técnica de embolización preoperatoria y escleroterapia transoperatoria en los 11 pacientes, comparados con aquellos del grupo control, representó un ahorro para la institución de más de 2 millones de pesos.

**TABLA 1, GRUPO CONTROL**

Px	Sexo	Edad	Tamaño Tumoral Y volumen	Localización	Tipo Histológico	No. De Cirugías	Tiempo Qx	Paquetes Transfundidos					Sangrado en ml.	días EIH	Escala de Simpsor
								CE	PFC	CrioP	Plaq	FVIII			
1	F	64a	25x22x18mm vol 4.9 cm <sup>3</sup>	Convexidad, frontal izquierdo	Meningotelial	1	300 min.	0	0	0	0	0	360	9	I
2	F	37a	38x40x40mm vol 30.4 cm <sup>3</sup> .	Peñasco izquierdo	Meningotelial	1	270 min.	1	0	0	0	0	600	32	IV
						2	390 min.					600			
						3	120 min.					250			
3	F	29a	23x24x20mm vol 5.52 cm <sup>3</sup>	Ala esfenoidal tercio Medio izquierdo	Meningotelial	1	260min	0	0	0	0	600	9	II	
4	F	41a	77x63x75mm vol 181.9cm <sup>3</sup>	Parasagital der. Fronto-parietal	Meningotelial Con áreas Xantomatosas	1	660 min.	8	4	6	14	2	2.800	38	III
						2	120 min.	0	0	0	0	100			
						3	420 min.	0	1	0	10	150			
						4	210 min.	4	1	6	8	300			
						5	300 min.	0	0	0	0	750			
						6	120 min.	0	0	0	0	200			
5	M	35a	41x16x27mm vol 8.85cm <sup>3</sup>	Ala mayor del esfenoides derecho Tercio interno	Meningotelial	1	420 min.	4	2	0	0	0	2000	11	IV
						2	300 min.	1	0	0	0	0	1000	7	
						3	300 min.	1	0	0	0	0	700	4	
6	F	56a	40x40x40mm vol 32cm <sup>3</sup>	Convexidad temporal posterior izq.	Meningotelial	1	420 min.	4	2	0	0	0	1.100	93	IV
						2	45 min.	0	0	0	0	20			
						3	40 min.	0	0	0	0	30			
						4	50 min.	0	0	0	0	15			
7	F	52a	32x30x35 mm vol 16.8 cm <sup>3</sup>	Tentorial derecho, torcular	Meningotelial	1	240 min.	0	0	0	0	0	400	14	IV
						2	120 min.	0	0	0	0	200			
						3	180 min.	0	0	0	0	250			
8	F	53a	50x50x47mm vol 58.7 cm <sup>3</sup>	Parasagital frontal izquierdo	Meningotelial	1	180 min.	4	4	0	0	0	2000	85	IV
						2	120 min.	0	0	0	0	700			
						3	90 min.	0	0	0	0	100			
9	F	47a	80x70x90mm vol 252 cm <sup>3</sup>	Fronto-parieto-temporal izq. en el ala esfenoidal	Meningotelial, Microquistico	1	360 min.	7	3	0	0	0	3000	9	IV
						2	120 min.	0	0	0	0	0	300		
10	F	47a	50x47x43 mm vol 50.5 cm. <sup>3</sup>	Surco olfatorio	Transicional Con focos Lipoblásticos	1	900 min.	3	1	0	0	0	1.500	23	II
						2	960 min.	7	8	0	0	0	2.500		
11	M	59a	20x30x25mm V ol .7.5cm <sup>3</sup>	En placa, del ala esfenoidal izq. (recurrente, 2 Qx previas)*	Transicional	1	480 min.	5	7	0	0	0	2.150	16	IV

F= 92 t=26 t=8495min t=45 t=33 t=12 t=32 t=3 t=24675 t=373  
 p=42.2 Vol p=59cm<sup>3</sup> p=2.36 p=772min p=2243 p=33.9 p=3.27  
 Años

Px= paciente Qx= Quirúrgico CE= concentrado Eritrocitario PFC= Plasma Fresco Congelado CrioP= Crío precipitado

Plaq=plaquetas

FVIII = factor VIII ml= mililitros.

**TABLA 2, GRUPO EXPERIMENTAL**

Px	Sexo	Edad	Tam. tumoral y volumen	Localización/ Tipo histológico	No. de Cirugías	Tiempo Qx	Paquetes Transfundidos			Sangrado en ml.	Apreciación del cirujano ¿sangra menos?	días EIH	Escala de Simpson
							CE	PFC	CrioP				
							1	F	49*				
2	F	66*	36x37x32mm vol 42.6cm <sup>3</sup>	Ala mayor esfenoidal Der./Meningotelial y Psamomatoso	1	420 min.	1	0	0	650	SI	4	I
3	F	56*	15x20x20mm vol 3 cm <sup>3</sup>	Petroclival derecho Meningotelial	1	600min.	5	4	0	2.000	NO	10	II
4	F	46*	50x60x60mm vol 90cm <sup>3</sup>	Ala esfenoidal derecha/ Transicional	1	660 min.	7	3	6	2.500	NO	13	I
5	F	64*	55x50x60mm vol 82.5cm <sup>3</sup>	Parietooccipital Parasagital derecho/ Transicional y Psamomatoso	2	30 min.	0	0	0	15		7	
6	F	50*	30x30x28 vol 12.6 cm <sup>3</sup>	Ala mayor esfenoidal izquierdo/ atípico (recidivante, 2 Qx previas)*	1	300 min.	2	0	0	600	SI	5	I
7	M	59*	10x10x11mm vol 0.55 cm <sup>3</sup>	Ala mayor esfenoidal izquierdo/ atípico (recidivante, 2 Qx previas)*	1	300 min.	0	0	0	500	SI	12	I
8	M	73*	34x38x43mm vol 4.73 cm <sup>3</sup>	Ala mayor esfenoidal izquierdo/ atípico (recidivante, 2 Qx previas)*	1	480 min.	3	2	0	900	SI	6	I
9	M	73*	34x38x43mm vol 4.73 cm <sup>3</sup>	Surco olfatorio der. (planum esfenoidal) /atípico	1	240 min.	2	0	0	1000	SI	30	IV
10	F	34*	27x33x37mm vol 16.4 cm <sup>3</sup>	Convexidad parietal derecho/atípico	2	90 min.	0	0	0	30		5	
11	F	34*	27x33x37mm vol 16.4 cm <sup>3</sup>	Convexidad parietal derecho/atípico	3	60 min.	0	0	0	20		4	I
12	F	44*	32x32x32mm vol 16.3 cm <sup>3</sup>	Parasagital parietal Izq./Transicional (recidivante)*	1	240 min.	2	0	0	800	SI	4	I
13	F	44*	32x32x32mm vol 16.3 cm <sup>3</sup>	Parasagital parietal Izq./Transicional (recidivante)*	1	360 min.	0	0	0	1.000	SI	9	I
14	M	59*	40x40x40mm vol 32.8 cm <sup>3</sup>	Surco olfatorio der./ Meningotelial	1	300 min.	2	0	0	1.000	SI	6	I

F= 8/3 P=54.5 t=15 t=4540min t=29 t=9 T=6 t=12365 SI=9 t=120  
 Años Vol p=31.5cm<sup>3</sup> p=1.36 p=412min P=1124ml p=10.9 p=1.36  
 Px = paciente Tam.= tamaño Qx= Quirúrgico CE= Concentrado Eritrocitario PFC= Plasma Fresco Congelado  
 CrioP= Crío precipitado ml.= mililitros.

**TABLA 3**  
**HISTOPATOLOGÍA, GRUPO EXPERIMENTAL**

No. de Px	Ficha de PEMEX	No.expediete de patología	Tipo Histológico	¿Se incluyó todo el tejido?	Material de embolización dentro de los vasos	Material de embolización en parénquima del tumor	Necrosis/extensión
1	173374-00	Q-02-1525	Meningotelial	NO	NO	SI	SI/Multifocal
2	044811-08	Q-03-419	Meningotelial Y psamomatoso	SI	NO	NO	SI/Focal escasa
3	244238-00	Q-03-782	Meningotelial	SI	NO	NO	SI/Multifocal
4	180356-08	Q-03-1197	Transicional	NO	SI	SI	SI/Multifocal extensa
5	027604-08	Q-03-1277	Transicional, xantomatoso y Psamomatoso	NO	NO	NO	SI/Multifocal extensa
6	067044-08	Q-03-2045	Atípico	SI	NO	SI, abundante	NO
7	222776-05	Q-03-2853	Transicional	SI	NO	NO	SI/Focal escasa
8	057646-00	Q-03-3356	Atípico	NO	NO	SI	SI/Multifocal extensa
9	207449-00	Q-04-249	Atípico	NO	SI	SI	SI/Multifocal escasa
10	195168-08	Q-04-1002	Transicional	SI	NO	SI	SI/Multifocal
11	072914-08	Q-04-1827	Meningotelial	NO	SI	SI	SI/Multifocal escasa

NO=6

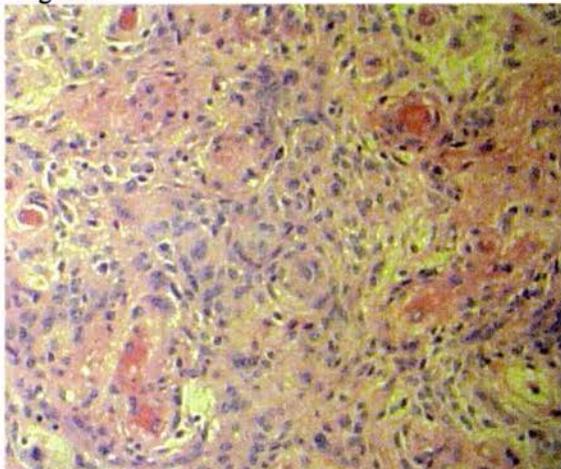
NO=8

SI=7

SI=10

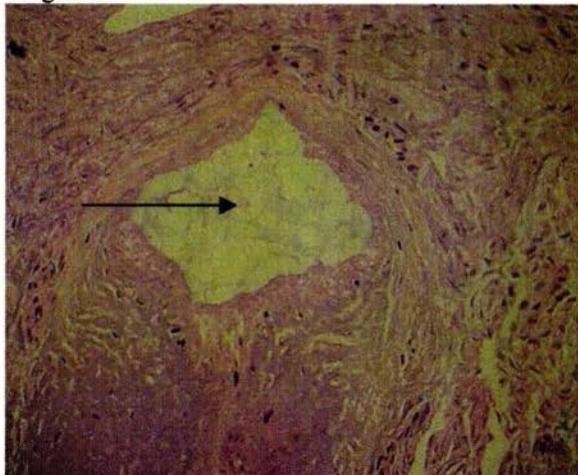
Px = paciente      No.= número

Figura 1



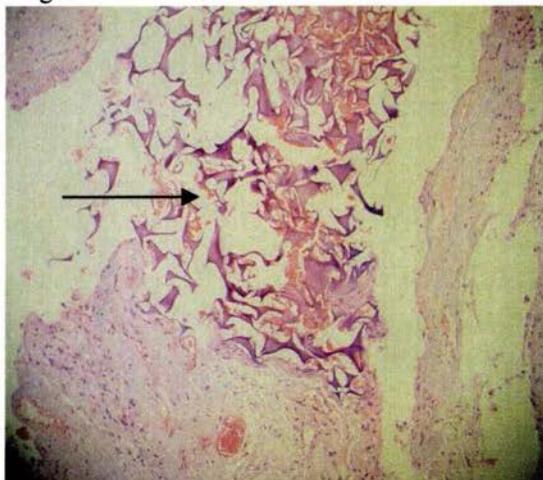
Meningioma meningotelial, caso control  
Tinción con Hematoxilina y Eosina (H y E)

Figura 2



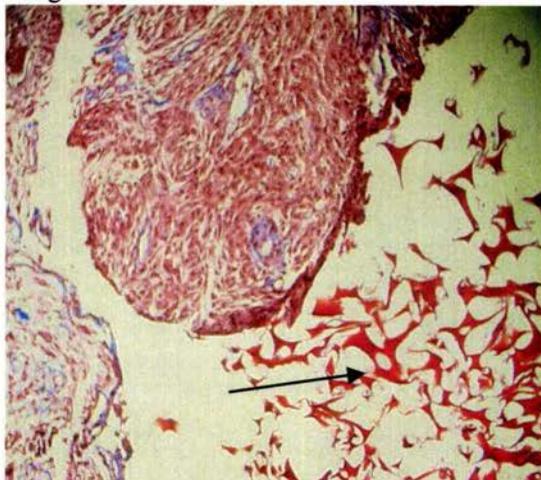
Material de embolización (flecha) en el interior  
de un vaso sanguíneo, tinción con H y E  
vista panorámica. Paciente No.4, experimental

Figura 3



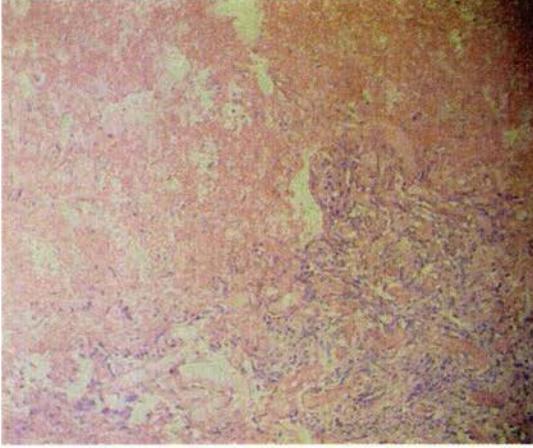
Material de embolización (gelfoam) en el parénquima  
del tumor (flecha), tinción con H y E  
paciente No. 6 del grupo experimental.

Figura 4



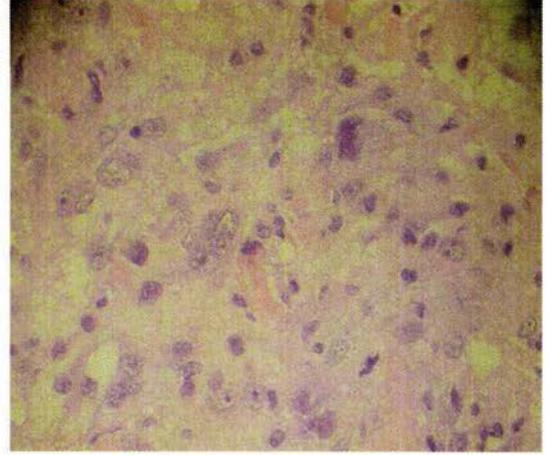
Material de embolización en parénquima del tumor  
(flecha).Tinción con tricrómico de Masson, paciente  
No. 6 del grupo experimental.

Figura 5



Necrosis tumoral en la parte superior de la foto, Ocasionada por la embolización preoperatoria Tinción con H y E. Caso No. 5 experimental.

Figura 6



Meningioma Atípico, obsérvese la gran atipia nuclear y celular. Tinción con H y E. Caso No. 8 grupo experimental

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

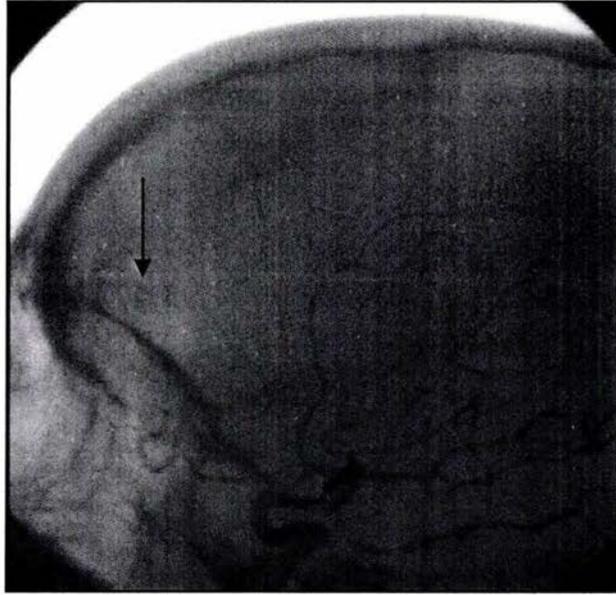


Figura 7. Angiografía cerebral, vista lateral de un disparo en la arteria carótida interna derecha, se aprecia tinción tumoral (flecha) dependiente de la arteria oftálmica. Paciente número 11 del grupo experimental

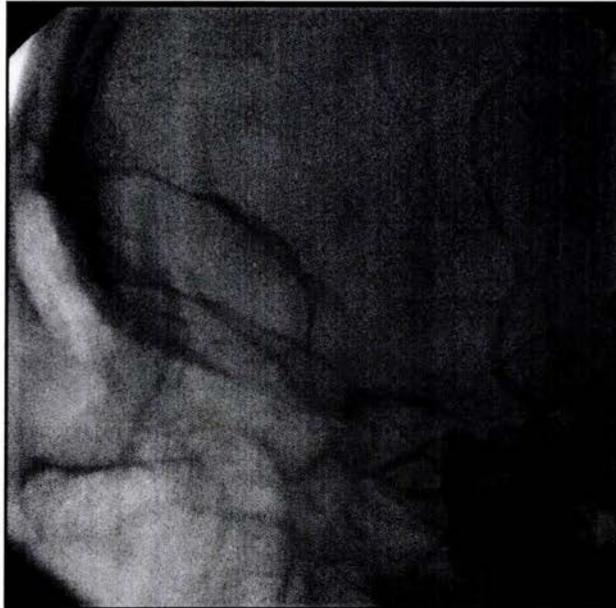


Figura 8. Disparo de control en la arteria carótida interna derecha tras haber liberado partículas de polivinil alcohol en su rama oftálmica, ya no se observa tinción tumoral. Mismo paciente que en la figura 7.

Figura 9



Figura 10



Imágenes prequirúrgicas, Resonancia Magnética Nuclear en cortes axial (9) y sagital (10), ponderadas en T1 con Gadolinio, Se aprecia imagen redondeada extra axial que refuerza importantemente. Meningioma del surco olfatorio, paciente número 11 del grupo experimental.

Figura 11

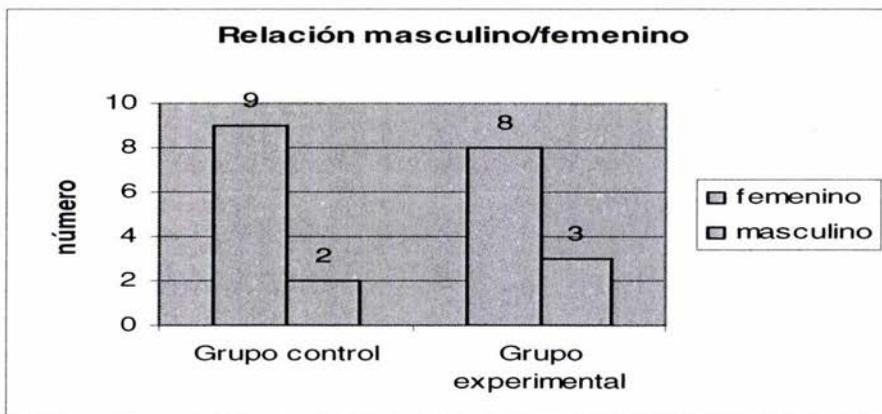


Figura 12

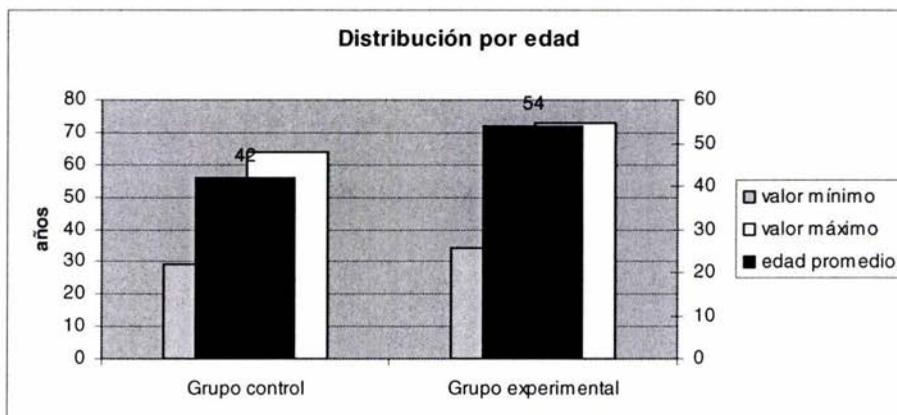


Imágenes de Resonancia Magnética Nuclear del posquirúrgico inmediato, mismas proyecciones, cortes y ponderancias que en figuras 9 y 10. Resección completa.

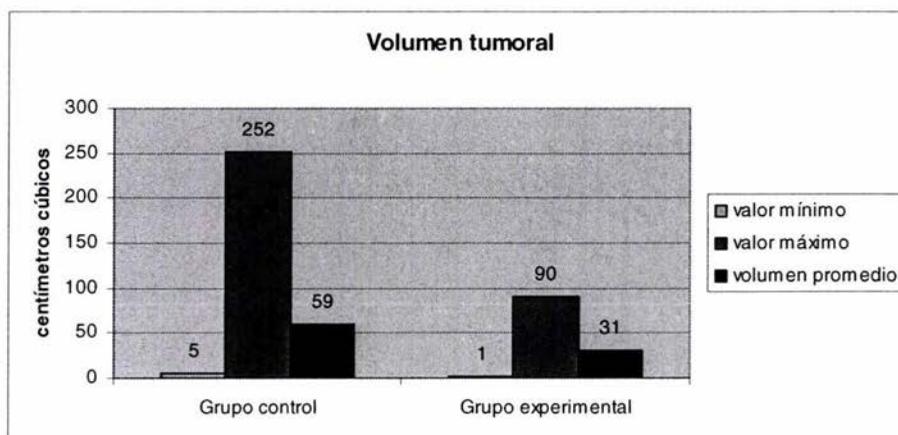
Gráfica 1, relación de sexo en ambos grupos.



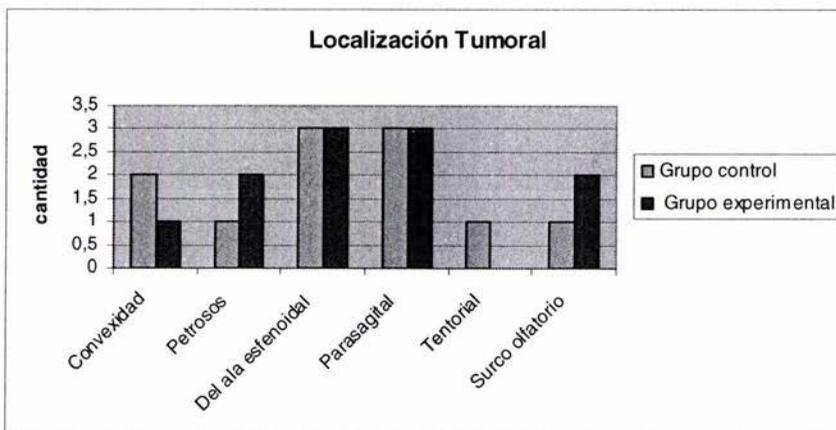
Gráfica 2, distribución por edad en ambos grupos.



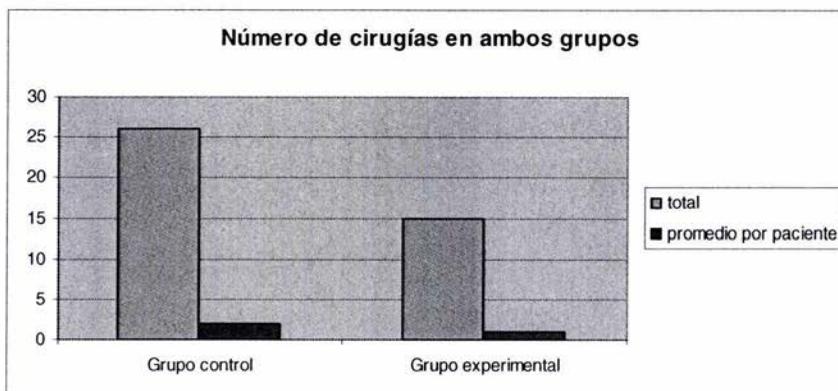
Gráfica 3, volumen tumoral en ambos grupos.



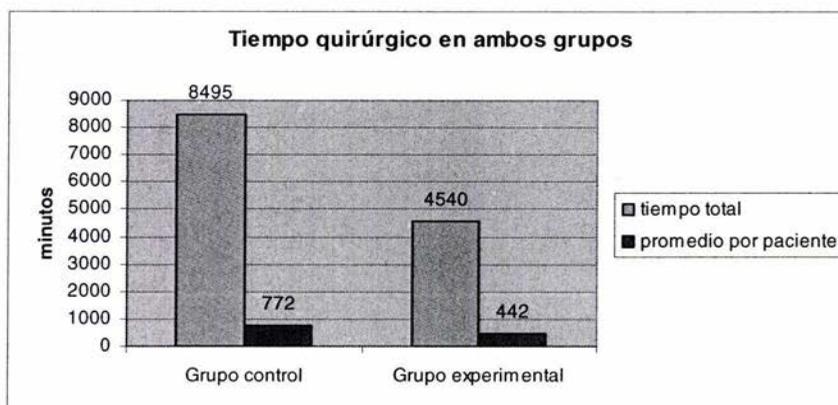
Gráfica 4, localización del tumor en ambos grupos.



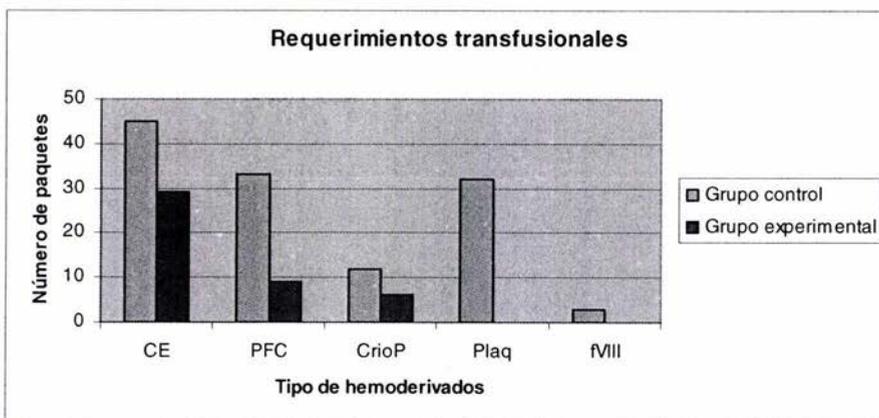
Gráfica 5, cirugías requeridas en los dos grupos.



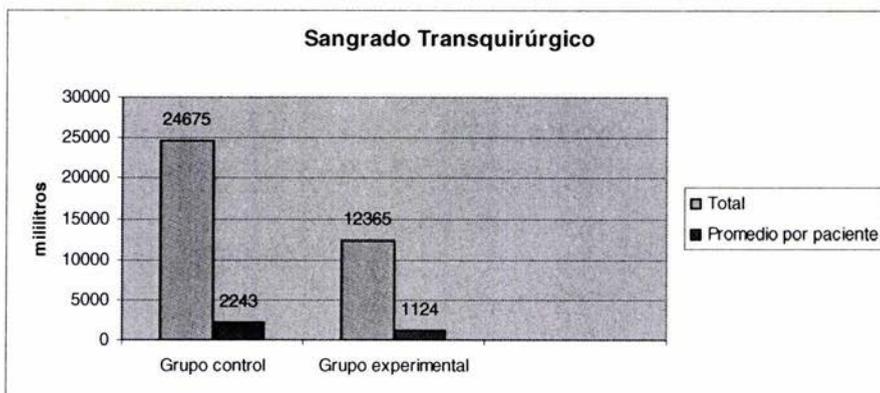
Gráfica 6, tiempo quirúrgico en ambos grupos.



Gráfica 7, requerimientos transfusionales en los dos grupos.



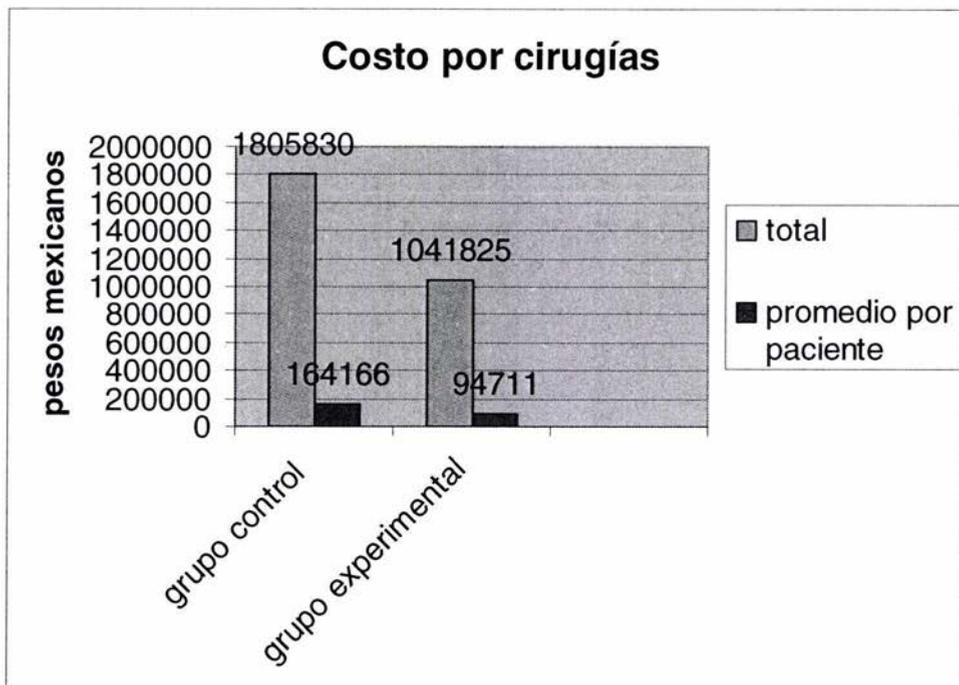
Gráfica 8, cuantificación de sangrado transquirúrgico en ambos grupos.



Gráfica 9, días de estancia hospitalaria en ambos grupos.



Gráfica 10, costo relacionado al número de cirugías en ambos grupos.



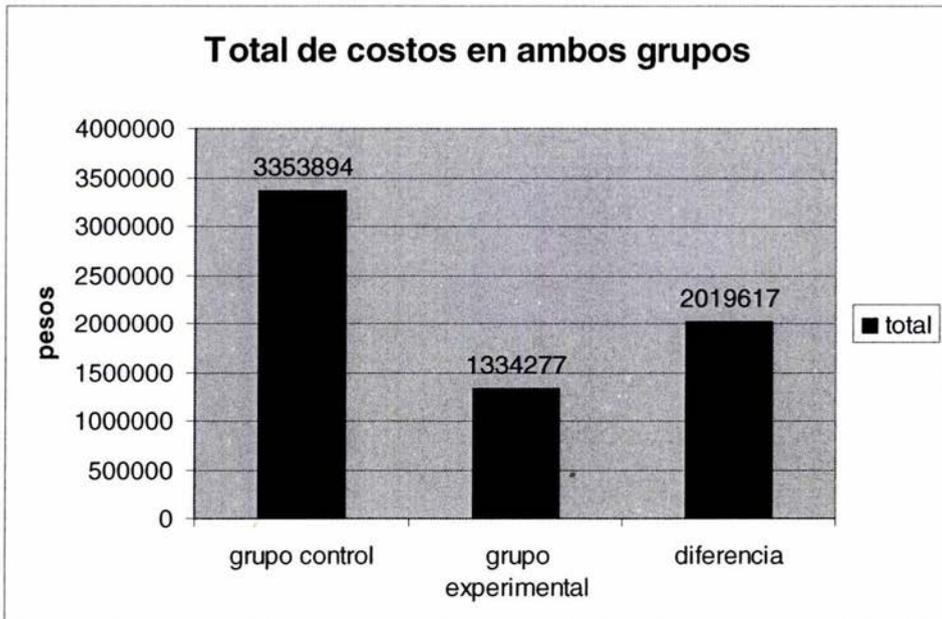
Gráfica 11, costo relacionado al los días de estancia hospitalaria en ambos grupos.



Gráfica 12, costo relacionado al número de paquetes transfundidos en ambos grupos.



Gráfica 13, costo total en ambos grupos de pacientes.



## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Cushing H: The Meningiomas (dural endotheliomas): Their source and favored seats of origin. *Brain* 45:315, 1922.
2. Black PM: Meningiomas Current Perspective. *Neurosurgery* 32:643-657, 1993.
3. Sindou MP, Alaywan M : Most Intracranial Meningiomas are not Cleavable Tumors: Anatomic-Surgical Evidence and angiografic predictibility. *Neurosurgery* 42:476-480,1998.
4. Simpson D: Recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. *J Neurosurg Psychiatry*. 20:22-39, 1957.
5. Kleihuesp, Cavenee WK: Pathology and genetics of tumours of the nervous system.Lyon: IARC,2000.
6. Ironside IW, Moss TH, Louis DN, Lowe JS, Weller RO: Diagnostic Pathology of Nervous System Tumors. Churchill Livingstone 2002, pp 4-5; 362,364.
7. Menalfe C, Guiraud B, David J, Eymeri JC, Tremontes M, Espagno J, Rascol A, Geraud J, Embolization by catheterization of intracranial meningiomas [ in french]. *Rev Neurol (Paris)* 128:339-351, 1973.
8. Hieshima GB, Everhart FR, Mehringer Cm et al.: Preoperative embolization of meningiomas. *Surg Neurol* 14:119-127, 1980.
9. Menalfe C, Lasjaunias P, Ruscalleda J: Preoperative embolization of intracranial meningiomas. *AJNR Am J Neuroradiol* 7:963-972, 1986.
10. Taesdale E, Patterson J, McLellan D, Macpherson M: Sub-selective preoperative embolization of meningiomas. *J Neurosurg* 60:506-511, 1984.
11. Latchaw RE: Preoperative intracranial meningioma embolization: Technical considerations affecting risk-to-benefit ratio. *AJNR Am J Neuroradiol* 14:583-586,1993.
12. Bendszus M, Rao G, Burger R, Schaller C, Scheineman K y cols. : Is There Benefit of preoperative Meningioma Embolization?. *Neurosurgery* 47:1306-1312, 2000.
13. Dean B, Flom RA, Wallace RC, Khayata MH, Obuchowski NA, Zabramski JM, Spetzler RF: Efficacy of endovascular treatment of meningiomas: evaluation with matched samples. *AJNR Am J Neuroradiol* 15:1675-1680, 1980.
14. Macpherson P: The value of pre-operative embolisation of meningioma estimated subjectively and objectively. *Neuroradiology* 33:334-337, 1991.
15. Berenstein A, Graeb Da: Convenient preparation of ready-to-use particles in polyvinyl alcohol foam suspension for embolization. *Radiology* 145: 846,1982.
16. Berenstein A, Kricheff II: Microembolization techniques of vascular occlusion :Radiologic, pathologic and clinical correlation.*AJNR Am J Neuroradiol* 2:261-267, 1981.
17. Hoston JA, Maran GD, Kerber CW et al.: Polyvinyl alcohol foam/Gelfoam for therapeutic embolization: A synergistic mixture. *AJNR Am J Neuroradiol* 4:143-147, 1983.
18. Chun JY, McDermott MW y cols. : Delayed Surgical Resection Reduces Intraoperative Blood Loss for Embolized Meningiomas. *Neurosurgery* 50: 1231-1240, 2002.
19. Lonser RR, Heiss JD and Oldfield EH: Tumor devascularization by intratumoral ethanol injection during surgery. *J Neurosurg* 88: 923-924,1998.
20. Pérez HS, Cordoví Gutiérrez MR y cols. Terapia endoscópica del sangramiento por úlcera péptica gastroduodenal: comparación del Tisuacryl vs. Polidocanol. *Memorias II Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica, Habana 2001, Mayo 23 al 25del 2001, La Habana Cuba.*

21. Mechanism of action of esclerosing agents and rationale for selection of a esclerosing solution. Copyright 2002 by Craig F. Feied, M.D. FACEP.
22. J Paves Et al. Controlled trialof endoscopic in bleeding peptic ulcers. Lancet II, 1292-1294, 1987.
23. J Teres, JM Bordas, J Bosh. Hemorragias digestivas altas. En: Monografía en gastroenterología Vol. 3, Ed. Doymar, Barcelona, España, 1991.
24. JL Vázquez, F Suárez López. Tratamiento endoscópico de hemorragias no varicosas. En: Endoscopía digestiva Vol. 2, Pág. 93- 110, Ed. Galicia S.A. 1992.
25. C. Villanueva et al. Endoscopic injection therapy of bleeding ulcer: A prospective and randomizad comparison of adrenaline alone or with polidocanol. J Clin Gastroenterol. 17, 195-200,1993.