



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION

SECRETARIA DE SALUD

HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

DEPARTAMENTO DE NEUROCIRUGIA

**REVISION DE PATOLOGIAS
QUIRURGICAS DEL SENO CAVERNOSO EN EL HOSPITAL
JUAREZ DE MEXICO DE SEPTIEMBRE DE 1997 A SEPTIEMBRE
DEL 2002.**

TESIS

QUE PRESENTA EL

DR. MARCO ANTONIO TELLEZ RAMIREZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

NEUROCIRUGIA

ASESOR DE TESIS

DR. JULIO CESAR SOTO BARRAZA

MEXICO D.F.

DICIEMBRE 2009.



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.

AUTORIZACION DE TESIS

DR. JOSE GUILLERMO HERNANDEZ VALENCIA.
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO.

DR. RAFAEL MEDIZABAL GUERRA.
DIRECTOR DE TESIS.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE
ESPECIALIZACION EN NEUROCIRUGIA.
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

DR. JULIO CESAR SOTO BARRAZA.
ASESOR DE TESIS.
ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA.
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

No. de Registro de Protocolo: HJM1805/10.01.19-R

INDICE.

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
INTRODUCCION.....	6
MARCO TEORICO.....	8
JUSTIFICACION.....	19
OBJETIVO.....	19
HIPOTESIS.....	20
CRITERIOS DE INCLUSION.....	20
CRITERIOS DE EXCLUSION.....	20
MATERIAL Y METODOS.....	21
RESULTADOS.....	23
DISCUSION.....	30
CONCLUSION.....	32
BIBLIOGRAFIA.....	33

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a todos los pacientes con tumores que invaden el seno cavernoso, y que de esta manera nos permiten el conocimiento y perfección en nuestras técnicas quirúrgicas, así como la confianza que depositan en nosotros los neurocirujanos con el fin de reestablecer sus funciones neurológicas y la cura de tumores o lesiones en áreas del cerebro con difícil acceso quirúrgico.

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS.

Por permitirme vivir y realizar una de mis metas.

A MIS PADRES.

Por haberme llevado por el camino del bien y hacer de mí una persona útil y honesta, así como su apoyo incondicional.

A MIS HERMANOS.

Por sus palabras de aliento y ayuda en los momentos difíciles.

A MIS ESPOSA E HIJO.

A Candy y Marquito por ser la fuerza y el motivo de seguir luchando, día a día, los amo.

A MIS MAESTROS.

Por encaminarme al aprendizaje de la neurocirugía, por compartir sus habilidades, experiencias quirúrgicas y por la paciencia puesta en mi.

A MIS COMPAÑEROS.

Por compartir las jornadas difíciles de trabajo y su ayuda en la valoración y seguimiento de los pacientes.

INTRODUCCION

El objetivo de revisar la patología del seno cavernoso en el Hospital Juárez de México, es conocer el tipo de tumores y lesiones que se encuentran con mayor frecuencia con invasión a dicha estructura anatómica, así como conocer la morbimortalidad y secuelas neurológicas por este tipo de lesiones y comparar con otros estudios de lesiones de seno cavernoso. (6)

El conocimiento anatómico, nos permite realizar abordajes amplios tipo orbitozigomático para obtener acceso a la región del seno cavernoso con disección intra y extradural, además del piso anterior de la base del cráneo y apex orbitario. (1,7)

En la disección del seno cavernoso es importante conocer las relaciones que guardan los pares craneales III, IV, VI, V1 en la pared lateral del seno cavernoso y la arteria carótida interna en su porción cavernosa y prevenir las secuelas por lesión de estas estructuras anatómicas. (2)

La frecuencia de lesiones con invasión al seno cavernoso son meningiomas, cordomas, condrosarcomas, nasoangiofibromas,

Carcinomas, macroadenomas, en base a los estudios de Resonancia Magnética, determinamos el grado de invasión al seno cavernoso unilateral o bilateral (6), establecemos un plan quirúrgico intra o extradural para disminuir el riesgo de morbimortalidad en pacientes con invasión grado IV o V.

MARCO TEORICO

El seno cavernoso es una estructura que consiste de un plexo venoso con venas localizadas en cada lado del cuerpo del esfenoides, e interconectados por canales venoso, anteriormente el seno cavernoso se extiende desde la fisura orbitaria superior (formada por alas mayores y menores del esfenoides), posteriormente al apex petroso del temporal. Tiene en promedio 2 cm de largo y 1 cm de profundidad. (1)

Estructuras Oseas.

Los lineamientos óseos importantes del seno cavernoso son: cuerpo del esfenoides, ala mayor y menor del esfenoides, proceso clinoides anterior y posterior, foramen carotideo y en ocasiones un proceso clinoides medio. Una banda fibrosa o ligamento interclinoides conecta el proceso clinoides anterior y posterior.

Relaciones dures.

El seno cavernoso tiene cuatro superficies: superior, inferior, lateral y medial. La superficie superior formada por extensión del tentorio del cerebelo y extensión lateral del diafragma selar, superficie inferior cubierta por periostio del piso, la pared lateral formada por

duramadre propia de la fosa media, pared medial formada por dura propia y endostio de la silla turca.

Nervios craneales y seno cavernoso.

Los nervios craneales III, IV, VI, V1 y V2 se asocian a la pared lateral del seno cavernoso. Parálisis de nervios craneales son las manifestaciones comunes que involucran al seno cavernoso, diplopía, oftalmoplejia, parálisis del VI par con Síndrome de Horner. Síntomas sensitivos en V1 y V2. (2)

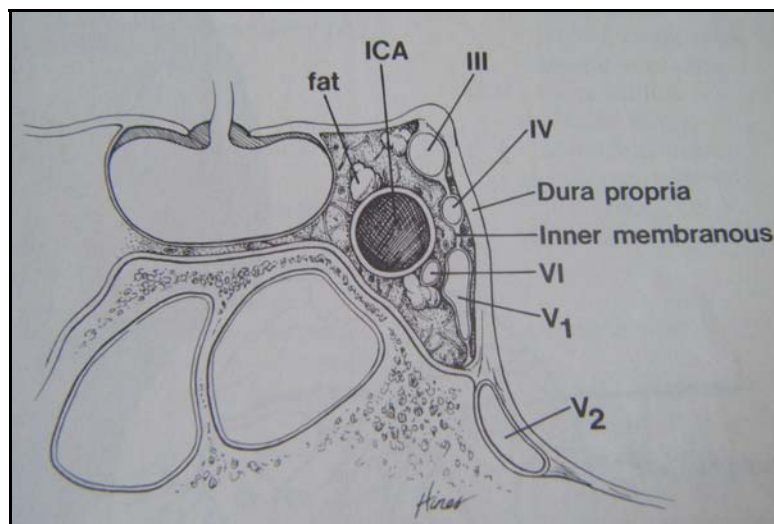


Figura 1. Relación de Carótida Interna y Nervios Craneales III, IV, VI, V1, V2. En la pared lateral de seno cavernoso (F. Umanski et al. Journal of Neurosurgery.56:228-234.1982)

Los nervios craneales junto con la duramadre y estructuras óseas de la base del cráneo, forman 9 triángulos, donde el conocimiento anatómico nos permite explorar esta área. (14)

Anteromedial (Donlec): Limite medial Nervio craneal II, lateral Nervio craneal III y base ligamento petroclinoideo anterior, contenido anillo carotideo, arteria carótida interna horizontal.

Paramedial: Limite medial Nervio craneal III, lateral Nervio craneal IV y en la base ligamento petroclinoideo anterior. Contenido carótida interna horizontal y tronco íferolateral.

Parkinson: Limite medial Nervio craneal IV, lateral V1 y en base ligamento petroclinoideo anterior, su contenido es arteria carótida interna horizontal (distal) y nervio VI.

Anterolateral (Mullen): Limite medial Nervio craneal V1, lateral V2 y en base fisura orbitaria superior y foramen redondo. Contenido arteria carótida interna horizontal y nervio craneal VI.

Lateral: Limite medial Nervio craneal V2, lateral V3 y limite basal foramen redondo a oval, contenido arteria carótida interna lateral.

Posterolateral (Glasscock): Limite medial nervio petroso superficial mayor, limite lateral eminencia arcuata a foramen espinoso, contenido Arteria Carótida interna lateral y posterior, tensor del timpani y tuba de Eustaquio.

Posteromedial (Kawase): Limite medial V3 y ganglio de Gasser, limite lateral nervio petroso superficial mayor, y limite en la base apex petroso, contenido fosa de Meckel , apex petroso.

Inferomedial e inferolateral: Se localizan inferior al anteromedial (Donlec) y paramedial , limitados por nervios craneales IV y VI.

Estructuras vasculares del seno cavernoso

La arteria carótida interna se inicia a partir de la carótida común como porción **cervical** hasta el orificio externo del canal carotideo, entra a la base del cráneo al canal carotideo, la arteria carótida interna corre horizontal a través de la porción **petrosa** del temporal , la arteria carótida interna cruza a través del , foramen **lacerum** bajo el ganglio trigémino , y asciende al seno **cavernoso**, donde se encuentra en forma horizontal a través del proceso **clinoideo**

posterior asciende en 30 grados y se continua saliendo del seno cavernoso para formar su porción **oftálmica y comunicante**.

Segmentos de la Arteria Carótida Interna . (15)

- a) C1 cervical
- b) C2 petrosa
- c) C3 lacerum
- d) C4 cavernosa
- e) C5 paraclinoidea
- f) C6 oftálmica
- g) C7 comunicante

La carótida **intracavernosa** origina tres ramas el tronco meningohipofisiario, el tronco inferolateral y la arteria capsular de McConnel. El tronco meningohipofisiario se divide en tres ramas la hipofisiaria inferior, tentorial (Arteria de Bernasconi y Cassinari) y clival (dorsal meníngea). El tronco inferolateral llamado ramo inferior del seno cavernoso se origina de la superficie lateral y horizontal. La arteria capsular de McConnel se origina de la superficie medial y segmento horizontal. La arteria oftálmica se origina del segmento intracavernoso en el 8% de los casos, y raramente la arteria trigéminal puede originarse del tronco meningohipofisiario. (9)

El drenaje **venoso** que penetra al seno cavernoso esta formado por las siguientes estructuras venosas.

Anteriormente Vena oftálmica superficial que llega a través de la fisura orbitaria superior, el seno esfenoparietal bajo el ala menor del esfenoides, y drenaje de venas silvianas y del lóbulo temporal.

Posterosuperior el seno petroso superior conecta al seno cavernoso con la unión trasverso-sigmoidea.

Posteroinferior el seno petroso inferior localizado en la fisura petroclival, conecta el seno cavernoso con el bulbo yugular.

Lateralmente las venas emisarias múltiples conectan el seno cavernoso al plexo pterigoideo.

Las lesiones de importancia quirúrgica que afectan la carótida intracavernosa son aneurismas y fístulas arteriovenosas espontáneas y traumáticas (fístulas carotido-cavernosas).

Clasificación de tumores del seno cavernoso.

Las clasificaciones de tumores con invasión al seno cavernoso son en malignos y benignos pueden ser meningiomas, de crecimiento lento cordomas, condrosarcomas. Crecimiento rápido carcinomas y meningiomas malignos. Otra clasificación depende del grado de invasión al seno cavernoso, el involucro de la arteria

carótida interna y factores que dificultan con la técnica de resección. (6)

Clasificación basada en IRM

GRADO	INVASION AL SENO CAVERNOSO	INVASION ACI*	COMPRESION ACI
I	Un área	No	No
II	2 o mas áreas	Parcial	No
III	Total	Total	NO
IV	Total	Total	Estenosis
V	Bilateral	+/-	+/-

*ACI. Arteria Carótida Interna

Fig. 2. Sekhart , et al. Surgery of Cranial Base Tumors, pp. 521-604, 1993.

Generalmente los grados I, II son menos complejos para realizar la resección, y los grados III, IV son de mayor grado de dificultad para resección por las lesiones en seno cavernoso y lesiones de arteria carótida interna. Otra clasificación es tumores **confinados** al seno cavernoso, nacen del seno e involucran el cavum de Meckel y la fosa media o silla turca, y **extensos** del seno cavernoso involucran áreas dístales como orbita, fosa anterior, fosa infratemporal, contralateral, fosa posterior y petroclival.

Generalmente la tendencia es ser más conservador en grados III y IV comparados con grados I y II, el grado V se trata conservadoramente y solo el lado sintomático es operado, en

pacientes asintomáticos solo se realiza resección extracavernosa y tratamiento del tumor remanente con radioterapia.

Técnica quirúrgica.

En estas cirugías prolongadas son importantes la posición y preparación de vasos para prevenir trombosis venosas y embolismos aéreos venosos, tener anestesia apropiada, monitoreo electromiográfico de nervios craneales, monitoreo neurofisiológico de funciones cerebrales, uso de antibiótico profiláctico y esteroides, mantener hipotensión e hipotermia.

En el caso de lesiones unilaterales el abordaje **fronto temporal orbitozigomático** es usado, se inicia con incisión bicoronal se extiende desde el zigoma y anterior al trago conservando las ramas de Nervio facial y de la arteria temporal superficial, se levanta el colgajo con fascia de músculo temporal, visualizando el zigoma y pared lateral de la orbita , se completa movilización hasta el techo de la orbita, se realiza craneotomía frontotemporal, removiendo el remanente pterional y escama del temporal. (7)

Se completa la osteotomía orbitozigomática, removiendo la pared lateral de orbita y arco zigomático en una sola pieza. La osteotomía zigomática anterior se realiza desde fisura orbitaria inferior y entrada del seno maxilar, la osteotomía zigomática posterior se completa hasta la fosa condilar, pero puede no ser necesaria.

La exposición de la arteria carótida interna en el cuello es necesaria, solo cuando su porción petrosa es corta, o envuelta por hiperostosis o tumor, sin embargo la exposición de la arteria carótida interna petrosa es suficiente después de la osteotomía orbitozigomática, la dura subtemporal es elevada anterior y medial identificando el tegmen timpani, eminencia arcuata nervio petroso superficial mayor y menor, arteria meníngea media, ramos de nervio V3 y segmento horizontal de la arteria carótida interna petrosa.

El cirujano debe conocer acerca del abordaje **intra y extradural** descritos para resección de tumores del seno cavernoso, usualmente se combinan los dos abordajes, el abordaje **extradural infratemporal** se usa para remover tumores que invaden V3 o se extienden ala fosa infratemporal, el **medial**

extradural se usa en cordomas, craneofaringiomas, adenomas de hipófisis.

Todos los meningiomas del seno cavernoso requieren de abordaje **intradural** para completar la resección. Después de la apertura transilviana, permite manipular el lóbulo temporal y frontal, facilita la exposición de la carótida interna supraclinoidea y ramos proximales de la arteria cerebral media.

Los tumores que se extienden dentro del apex orbitarios son removidos después de drilar el proceso clinoideo anterior, y la dura del Nervio óptico. La disección intradural del seno cavernoso expone la región superior y medial de la porción horizontal de la arteria carótida interna cavernosa, la exposición de la arteria carótida interna clinoidea se expone al remover el proceso clinoideo anterior, la arteria carótida interna intracavernosa distal es movilizada por apertura de anillos duros alrededor de la arteria carótida interna se debe tener cuidado para evitar lesiones de Nervios oculomotores, la disección de la pared lateral debe ser desde el seno esfenoparietal, y 2ª. Y 3ª. Divisiones del trigémino, se identifican Nervios craneales III, IV y V1 desde el cavun de Meckel, la porción intracavernosa de VI es más susceptible de lesión y es localizado en el canal de Dorello, la laceración de la arteria carótida

interna debe ser reparada primariamente y hacer hemostasia con bipolar.

Los abordajes para el seno cavernoso son tres **superior, lateral y combinado**. En el **superior** después de movilizar la clinoides anterior y movilización de la hoja anterior de la arteria carótida interna se puede entrar al seno medial o lateral a la arteria carótida interna, la incisión se extiende al proceso clinideo posterior el limite medial con este abordaje es la hipófisis y Nervio óptico. En el **lateral** el limite de acceso es el triangulo de parkinson, realizando incisión a 4mm del III Nervio craneal se extiende 1 cm anterior y posterior al tentorio, la exposición del seno es hecha entre el triangulo medial, triangulo de Parkinson y triangulo de Mullen. (8)

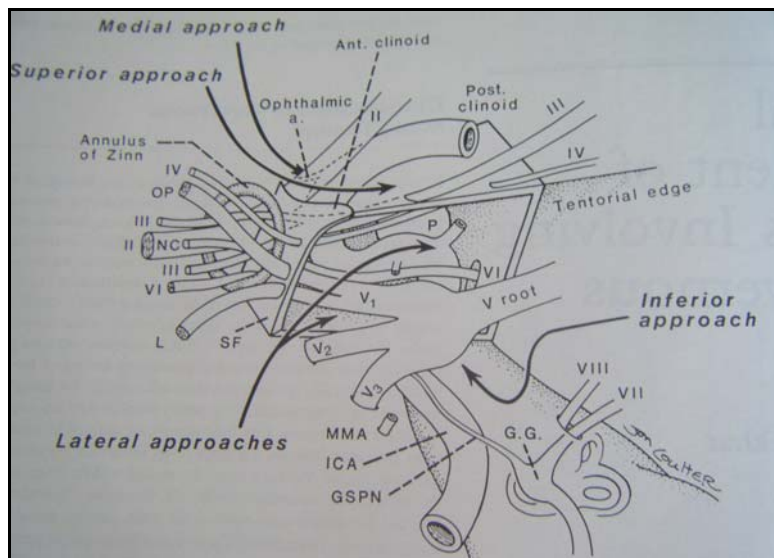


FIG.3 Anatomía del seno cavernoso y abordajes. (Sekhar et al.)

JUSTIFICACION

El propósito de nuestro estudio es conocer y comparar la experiencia en el servicio de Neurocirugía del Hospital Juárez de México acerca de las patologías encontradas en el seno cavernoso, frecuencia de lesiones, así como la morbimortalidad y grado de invasión al seno cavernoso, comparada con lo referido en la bibliografía.

OBJETIVOS

1.- Comparar la incidencia de patologías del seno cavernoso en el Hospital Juárez de México con las referidas en la bibliografía.

2.- Comparar nuestros resultados en base a grado de invasión al seno cavernoso, morbimortalidad y complicaciones postoperatorias de los pacientes sometidos a cirugía de seno cavernoso en relación a resultados obtenidos en otros estudios.

HIPOTESIS

Si el conocimiento anatómico del seno cavernoso, y la Resonancia Magnética para valorar el grado de invasión al seno cavernoso son esenciales en la planeación preoperatoria entonces nos permitirá obtener menor grado de morbimortalidad en pacientes con patología de seno cavernoso.

CRITERIOS DE INCLUSION

Se incluyen todos los pacientes que fueron operados por lesiones de seno cavernoso, del Hospital Juárez de México en periodo de septiembre 1997 a septiembre del 2002.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Se excluyen todos los pacientes con lesiones de la región selar que no cumple los criterios de invasión al seno cavernoso por Imagen de Resonancia Magnética Craneal.

MATERIAL Y METODOS.

Se realizo un estudio retrospectivo donde se revisaron un total de 30 casos de pacientes que fueron sometidos a cirugía del seno cavernoso en el periodo comprendido de septiembre de 1997 a septiembre del 2002, de los cuáles 20 pacientes fueron masculinos y 10 femeninos con un promedio de edad entre 20 a 70 años.

A todos los pacientes se había realizado Resonancia Magnética de Cráneo para delimitar el grado de invasión al seno cavernoso, grados I-V de acuerdo a extensión de paredes uni o bilateral, y la invasión a carótida interna.

En dichos pacientes se realizaron abordajes orbitozigomáticos mediante incisión bicoronal o pterional ampliado con disección extradural e intradural del seno cavernoso, con pieza de mano para realizar drilado de las estructuras óseas, y permitir la disección de la arteria carótida interna y seno cavernoso.

En algunos pacientes se realizo el procedimiento en dos tiempos quirúrgicos, la primera completando el abordaje orbitozigomático y en un segundo tiempo la reseccion tumoral.

El examen histopatológico fue realizado para determinar el diagnóstico definitivo de grado de malignidad y para utilizar radioterapia como tratamiento complementario.

La resección tumoral fue realizada de acuerdo al compromiso en las estructuras nerviosas y vasculares, limitando lesión de Nervios oculomotores y ramas del trigémino.

Además de evitar lesiones debido al desplazamiento de la arteria carótida interna en su porción cavernosa.

RESULTADOS

De los 30 casos revisados 20 correspondían al sexo masculino (66.6%) y 10 al sexo femenino (33.4%) de tumores intracavernosos.

Las patologías del seno cavernoso que fueron encontradas en el Hospital Juárez de México son macroadenomas 10 casos (33.3%), nasoangiofibromas 5 casos(16.7%) , meningiomas 4 casos (13.33%) aneurismas 3 casos (10%), carcinomas 3 (10%), neurofibromas 2 casos (6.66%) cordomas 2 casos (6.66%) y teratoma 1 caso.(3.33%)

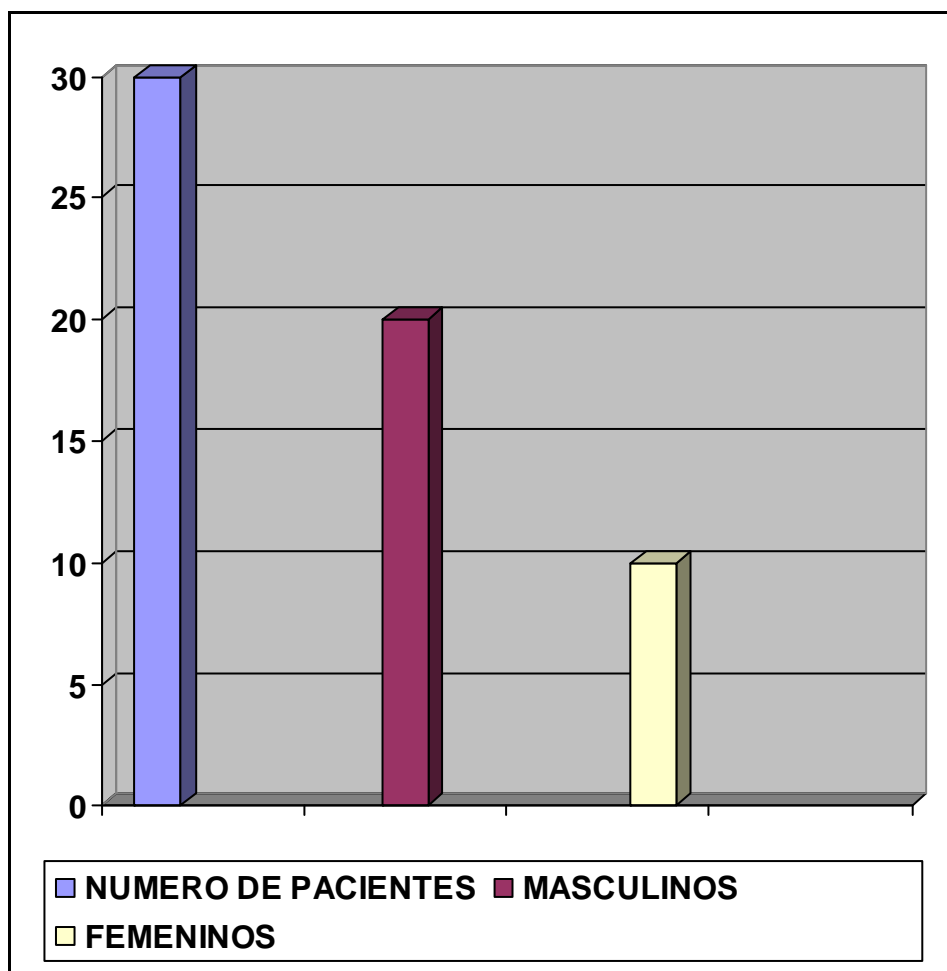
Los grados de invasión al seno cavernoso fueron 5 casos grado I, 4 casos grado II, 7 casos grado III, 5 casos grado IV y 9 casos grado V.

El porcentaje de resección tumoral fue de 100% para 15 pacientes, 70 % de resección en 10 pacientes y 60% en 5 pacientes.

En todos los pacientes (100%) presentaron oftalmoplejia postoperatoria, parálisis del III o VI par craneal con recuperación completa en un periodo de 2 a 12 meses. Las complicaciones postoperatorias se enlistan el cuadro 5.

CUADRO 1. PACIENTES CON LESIONES DEL SENO CAVERNOSO.

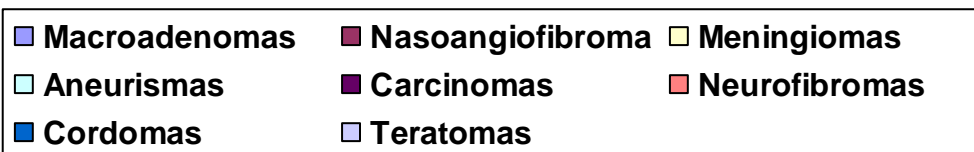
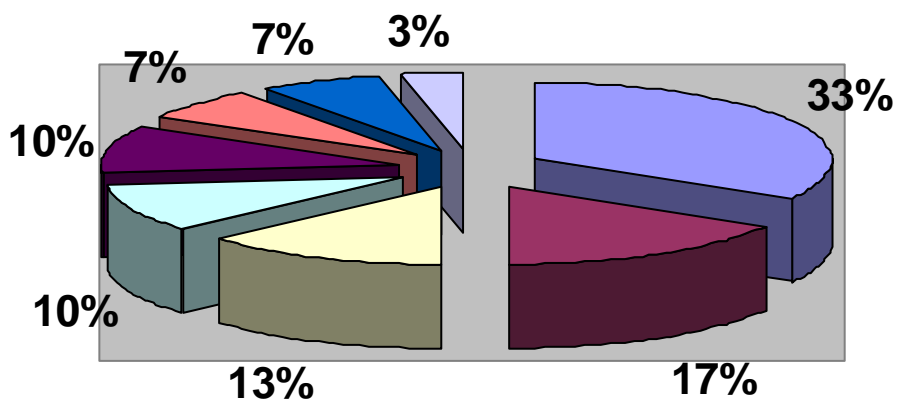
TOTAL DE PACIENTES	n	%
Masculinos	20	66.6
Femenino	10	33.4



CUADRO 2. TIPO DE LESIONES DEL SENO CAVERNOSO.

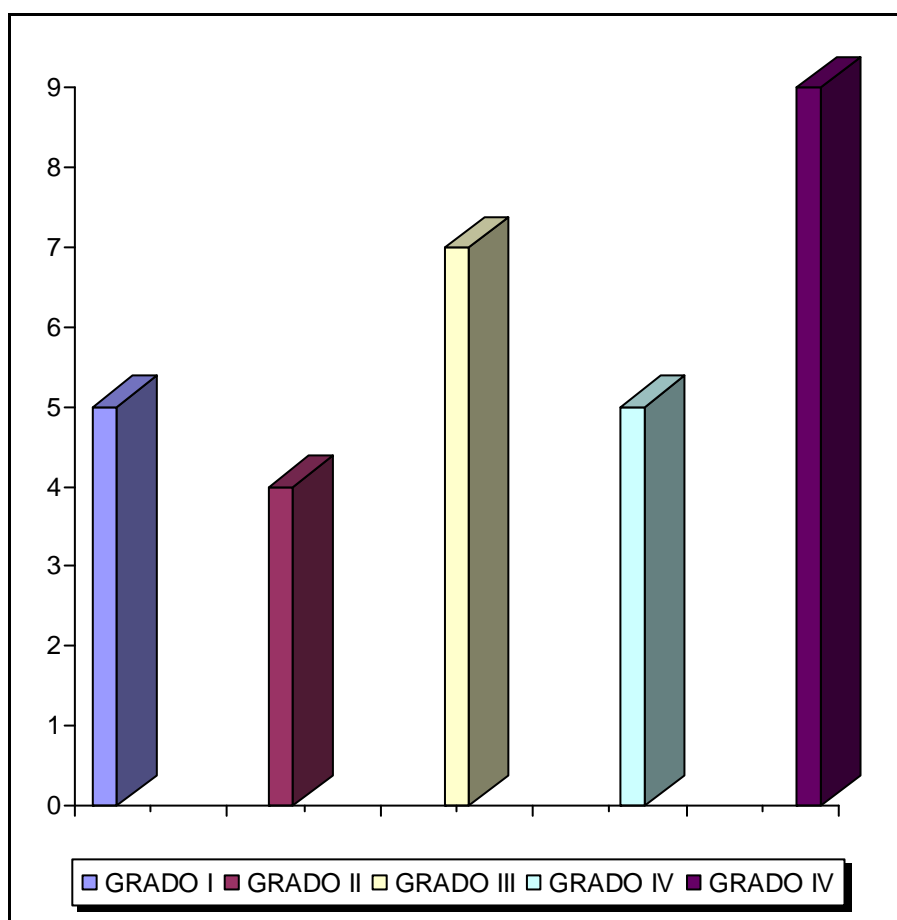
TIPO DE LESION	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Macroadenomas	10	33.3
Nasoangiofibromas	5	16.7
Meningiomas	4	13.3
Aneurismas	3	10
Carcinomas	3	10
Neurofibroma	2	6.66
Cordomas	2	6.66
Teratoma	1	3.33

TIPO DE LESIONES INTRACAVERNOSAS



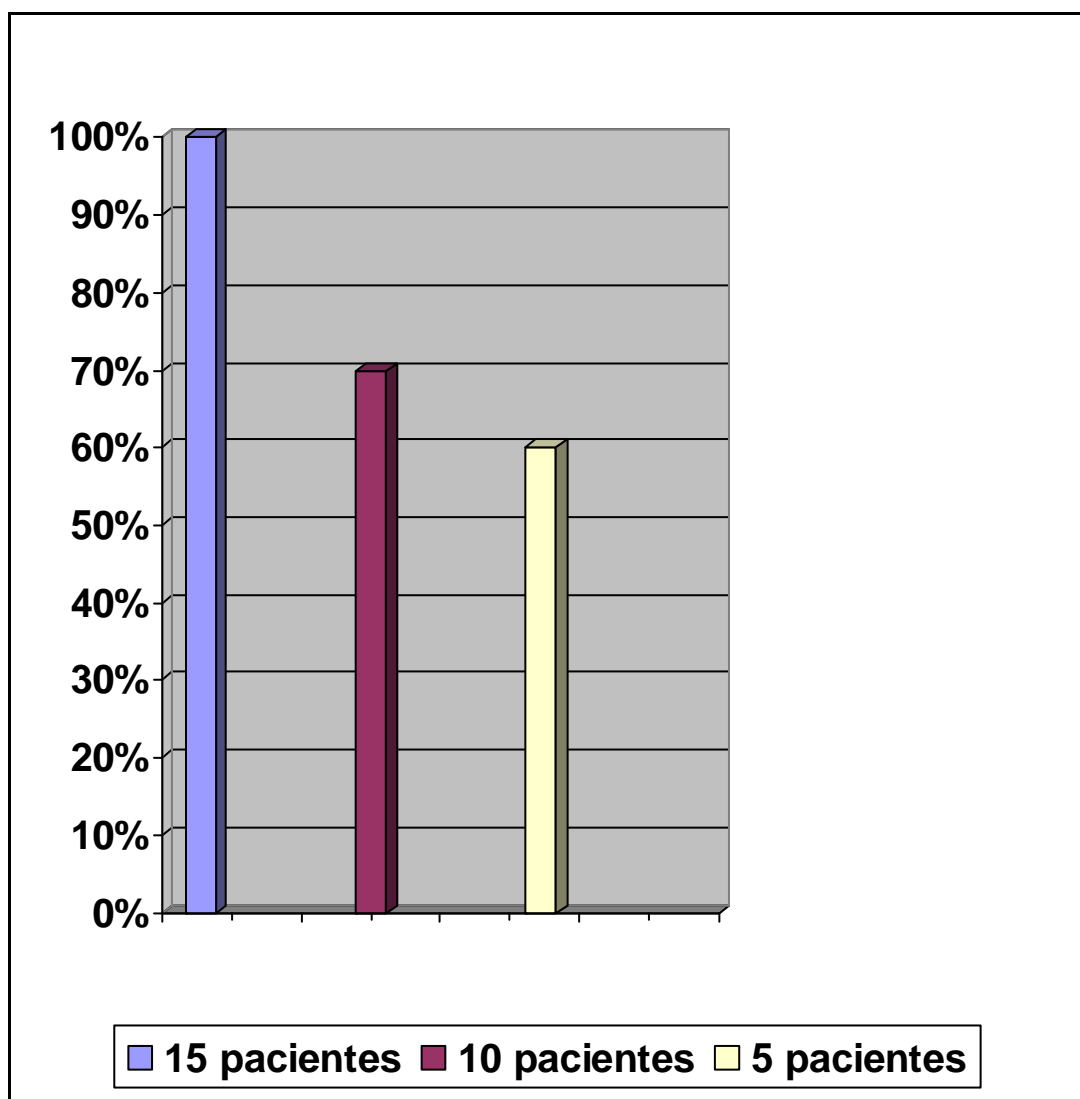
CUADRO 3. GRADO DE INVASION AL SENO CAVERNOSO.

GRADO DE INVASION AL SENO CAVERNOSO	NUMERO DE CASOS
I	5
II	4
III	7
IV	5
V	9



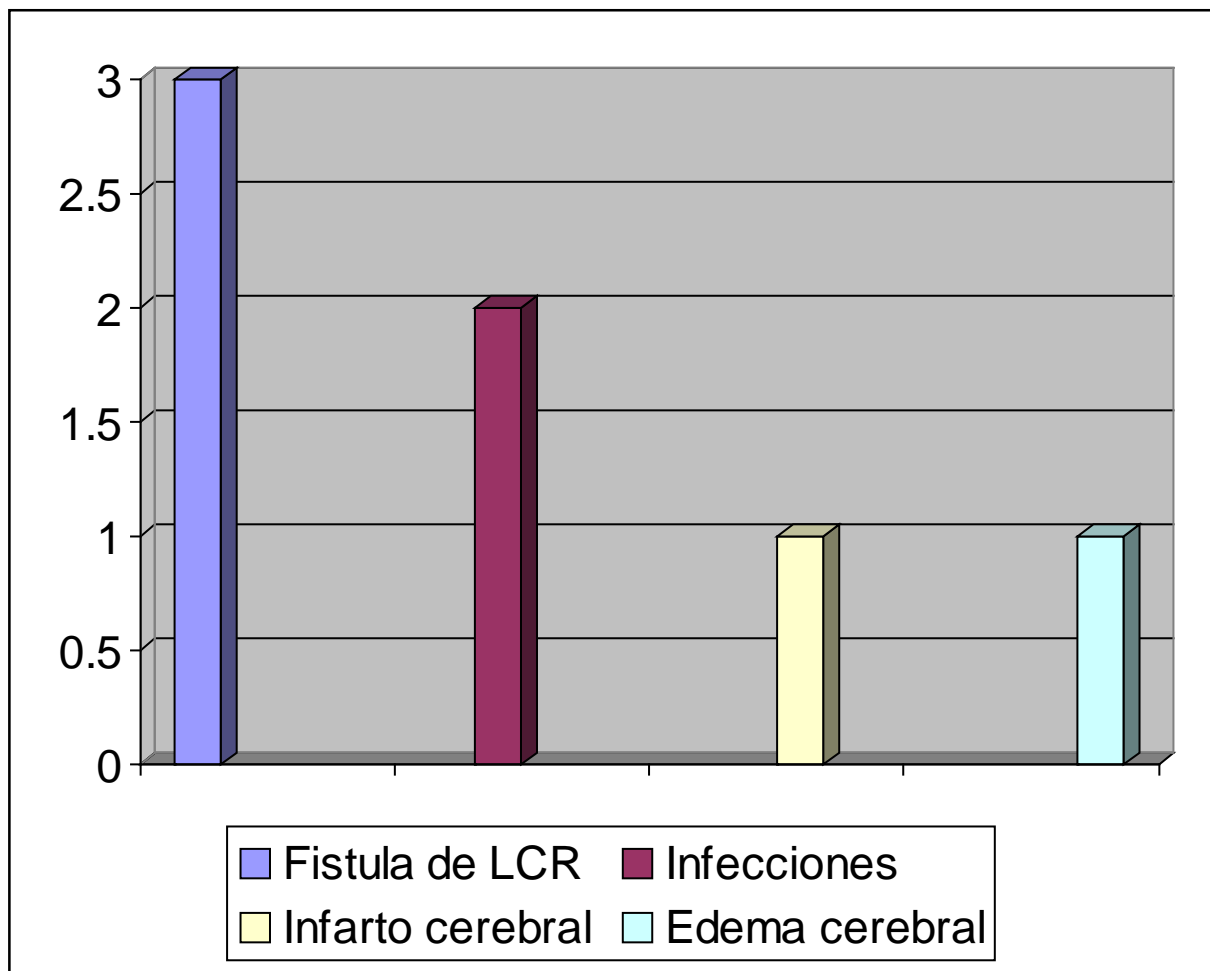
CUADRO 4. Porcentaje de resección tumoral.

NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE DE RESECCION TUMORAL
15 Pacientes	100 %
10 Pacientes	70 %
5 Pacientes	60 %



CUADRO 5. Complicaciones postoperatorias.

TIPO DE COMPLICACION	NUMERO DE PACIENTES
Fístula de liquido cefalorraquídeo	3
Infecciones	2
Infarto cerebral	1
Edema cerebral	1



DISCUSION

Las patologías mas frecuentes del seno cavernoso en el Hospital Juárez de México fueron benignas: macroadenomas, nasoangiofibromas, meningiomas y aneurismas que representa el 83% del total de casos y 17% fueron malignos carcinomas, teratomas y cordomas, estadísticas similares a las referidas por Al Mefty y colaboradores. (13)

Este estudio muestra la utilidad de la resonancia magnética para establecer el grado de invasión al seno cavernoso unilateral o bilateral donde grado I, II representa el 30%, grado III el 20% y grados IV y V el 50 % a diferencia de otras referencias bibliograficas donde grados I y II son 30%, grados III y IV son 60% y solo 10% en grado V, según Shekar y otros autores. (6)

El grado de invasión al seno cavernoso nos proporciona el plan quirúrgico para la resección tumoral, ya que a mayor grado de compromiso de la arteria carótida interna y nervios oculomotores aumenta el riesgo de lesiones en dichas estructuras.

Los riesgos de oftalmoplejia o parálisis completa o incompleta de nervios oculomotores se presento en el 100% de los pacientes con recuperación en 6-12 meses. Shekar y otros reporta el 72% en su serie de casos. (6)

Las complicaciones más frecuentes en Hospital Juárez de México fueron fístulas de Líquido cefalorraquideo, meningitis, infarto y edema cerebral en 23% de pacientes , comparadas con el 27 % en otros estudios.(6)

CONCLUSION

En nuestro estudio realizado las patologías encontradas son similares a las referidas en la bibliografía, tenemos un menor grado de morbilidad, y mayor porcentaje de invasión al seno cavernoso en grados IV y V, de acuerdo a esto concluimos que el **conocimiento anatómico del seno cavernoso y la clasificación de resonancia magnética para invasión del seno cavernoso** usadas para planeación quirúrgica adecuada nos permite un menor grado de morbimortalidad y mejor pronóstico en la función de los pacientes.

BIBLIOGRAFIA

1. Wilkins H, Rengachary S. Neurosurgery. Surgical Anatomy of the Cavernous Sinus. 1996 Vol. II pp1673-1693.
2. Umansky F. et al, The Lateral Wall of Cavernous Sinus, J. Neurosurgery, 1982. 56: 228-234.
3. Carpenter, Neuroanatomía Fundamentos, 4a. edición. Editorial Panamericana. 1994 pp174-178.
4. Al Mefty, Cirugía de los Meningiomas, Editorial Marban, Edición Español , 1999. pp. 175 -184.
5. Greenberg M. Handbook of Neurosurgery, Edit. Greenber Grafics, 4ª Ed. Vol. 2 pp 56, 365,918-942.
6. Sekhar LN, Janecka ID. Surgery of Craneal Base Tumors, NY. Raven Press 1993 pp. 521 a 604.
7. Hakuba A. Tanaka K. A combined orbitozygomatic infratemporal epidural y subdural approach for lesions involving the entire cavernous sinus. J. Neurosurg, 1989, 71:699-704
8. Inoue T. Rhoton AL jr. Surgical aproachs to the cavernous sinus: a microsurgical study. Neurosurgery 1990, 26:903-932.
9. Parkinson D. A surgical approach to the cavernous portion of carotid artery. Anatomic study and case report. J. Neurosug 1965 23: 474-483.

10. Sekhar LN. Et.al, Anatomical study of cavernous sinus emphasizing operative aproachs and related vascular and neural reconstruction. Neurosurgery, 1987, 21: 806-816.
11. Youmans J.R. Neurological Surgery. 2nd. Ed. WB Sanders. Philadelphia 1882.
12. Harris F.S. Rethon AL Jr. Anatomy of cavernous sinus: A Microsurgical study. J. Neurosurg.1976. 45: 169-180.
13. Al Mefty O. et al, Surgery of tumors invading the cavernous sinus. Surg. Neurol. 1988. 30:370-381.
14. van Loveren H.R. et al, The Donlec Technique for Cavernous Sinus Exploration (Cadaveric Prosection) J.Neurosurg.1991. 74: 837-844.
15. Bouthillier A, van Loveren H.R. Segments of the Internal Carotid Artery: A New classification. Neurosugery.1996. 38: 425-433.