

11232



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACION  
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA  
Y NEUROCIROGIA.

REGION SELAR Y PARACLINOIDEA  
UN ESTUDIO MICROANATOMICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALISTA EN NEUROCIROGIA

P R E S E N T A:

DR. CUAUHEMOC GARCIA PASTOR



TUTOR DE TESIS  
DR. SERGIO GOMEZ-LLATA ANDRADE

MEXICO, D. F.

2004



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.

TESIS DE ESPECIALISTA  
EN NEUROCIRUGIA

REGION SELAR Y PARACLINOIDEA  
UN ESTUDIO MICROANATOMICO

CUAUHTEMOC GARCIA PASTOR  
RESIDENTE DE NEUROCIRUGIA



TUTOR DE TESIS  
DR SERGIO GOMEZ-LLATA ANDRADE  
JEFE DE MICROCIRUGIA EXPERIMENTAL  
SUBDIRECTOR DE NEUROCIRUGIA.



DRA. TERESA CORONA VAZQUEZ  
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y  
NEUROCIRUGIA.



INSTITUTO NACIONAL  
DE NEUROLOGIA Y  
NEUROCIRUGIA  
DIRECCION DE ENSEÑANZA

**A GABI  
MADRE AMOROSA,  
ESPOSA GENEROSA  
EXCELENTE MEDICO  
MUJER IDEAL**

**MI COMPAÑERA DE VIAJE  
MI FUENTE INAGOTABLE DE VOLUNTAD,**

**MI ADMIRACION TOTAL**

*Antes que el viento fuera mar volcado,  
Que la noche se unciera su vestido de luto  
Y que estrellas y luna fincaran sobre el cielo  
La albura de sus cuerpos.*

*Cuando aún no había flores en las sendas  
Porque las sendas no eran ni las flores estaban;  
Cuando azul no era el cielo ni rojas las hormigas,  
Ya éramos tu y yo*

**ALI CHUMACERO.**

**A MIS HIJOS**

**GABRIELA CIPACTLI  
PABLO CUAUHEMOC  
FRIDA IDAMAREL  
GUSTAVO IXCA**

**Por su comprensión, inteligencia, cariño, madurez, soporte,  
por sus enseñanzas diarias**

A MI MADRE  
FORTALEZAY PERSEVERANCIA  
INIGUALABLES.

*Amable y silencioso vé por la vida, hijo.  
Escucha cuanto quieran decirte, y tu sonrisa  
Sea elogio, respuesta, objeción, comentario,  
Advertencia y misterio...*

Amado Nervo

A MIS HERMANOS

CARLOS EDUARDO ARCENIO  
SALOMON EMILIO  
REBECA XOCHIQETZAL  
DAVID

A MIS COMPAÑEROS RESIDENTES, MIS AMIGOS

**A MIS SUEGROS**

**GUSTAVO ALVAREZ AYALA  
MARIA ALEJANDRA SOLIS GONZALEZ**

**Por su forma de ver la vida,  
pareja íntegra y ejemplar.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

**Al Dr. Carlos Eduardo Arcenio García Pastor.**

**Clínico insuperable, médico siempre actual, admirado por sus colegas y querido por sus pacientes**

**Por su introducción al conocimiento médico, y mostrar siempre su responsabilidad, ética y compromiso con su profesión.**

**Al Dr. Gustavo Álvarez Ayala.**

**Excelente Neurólogo Clínico, culto, lector asiduo, gran conversador,**

**Por mostrarme que la medicina es más que solo medicina.**

**Al Dr. Sergio Gómez-Llata Andrade.**

**Mi Jefe, gran cirujano, noble persona, Maestro de todos, hombre culto.**

**Por enseñarme que es un neurocirujano.**

**Al Dr. Humberto Mateos Gómez.**

**Incansable, noble persona, Maestro de Generaciones, generoso.**

**Al Dr. Rogelio Revuelta Gutiérrez.**

**Neurocirujano de fina técnica, visionario, tenaz, gran padre de familia.**

**Al Dr. Alfredo Gómez Aviña.**

**Generoso dentro y fuera de quirófano.**

**Al Dr. Edgar Nathal Vera.**

**Neurocirujano de primer nivel, gran decisión, emprendedor, entregado a la neurocirugía.**

**Al Dr. Miguel Ramos Peek.**

**Neurocirujano, maestro en el quirófano, prudente, siempre primero el paciente, siempre con opciones de solución.**

**Al Dr. Juan Luís Gómez Amador**

**Neurocirujano, con grandes cualidades, gran conocimiento, siempre disponible, amigo.**

**A la Dra. Teresa Corona Vázquez.**

**Directora de enseñanza del Instituto, por su entrega a la formación.**

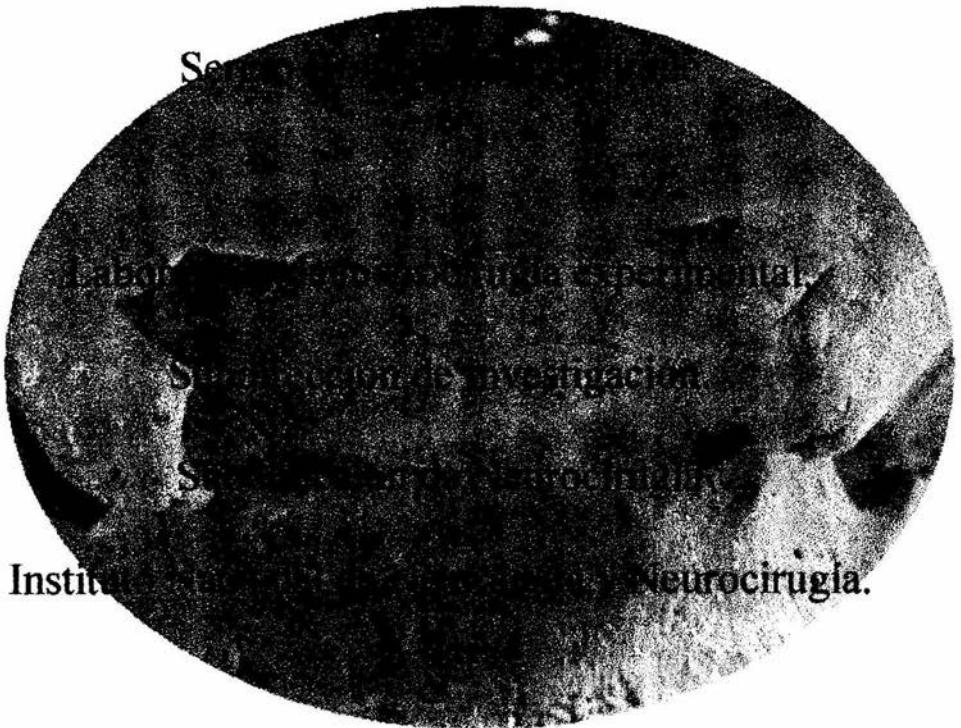


## INDICE

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>Título.....</b>             | <b>1</b>  |
| <b>Introducción.....</b>       | <b>2</b>  |
| <b>Material y Métodos.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>Resultados.....</b>         | <b>12</b> |
| <b>Discusión.....</b>          | <b>27</b> |
| <b>Bibliografía.....</b>       | <b>34</b> |

**REGIÓN SELAR Y PARACLINOIDEA.  
UN ESTUDIO MICROANATOMICO.**

Cuauhtémoc García-Pastor



### *Introducción.*

La región selar ha sido motivo de estudio por anatomistas, neuroanatomistas y neurocirujanos desde hace varias décadas, esto es debido a varias razones.

Se encuentran razones anatómicas como la situación que guarda la silla turca en el centro de la base del cráneo, su formación por el hueso esfenoides, este es uno de los huesos mas complicados en su anatomía, su vecindad con estructuras de primera importancia como los nervios ópticos, la glándula hipófisis, los segmentos intracraneales de la arteria carótida interna, el seno cavernoso y sus conexiones intercavernosas, las estructuras durales como el diafragma selar, las paredes del seno cavernoso, los ligamentos interclinoideos, el ligamento falciforme, la duramadre del piso anterior y medio de la base del cráneo, etc.

#### *Hueso esfenoides y región paraclinoidea.*

Por su parte el hueso esfenoides se puede considerar como un cubo del cual a cada lado emergen las alas mayores (aliesfenoides) y de su cara anterior a cada lado las alas menores (orbitoesfenoides). El cuerpo consiste en dos partes inseparables, la porción anterior preesfenoidal, la cual la encontramos en la fosa craneal anterior y media, y la parte posterior o basiesfenoides, el cual constituye el centro de la fosa craneal media. La cara posterior de la porción preesfenoidal esta marcada por el plano esfenoidal (jugum esphenoidale) el limbo esfenoidal, el surco quiasmático y el tubérculo selar. La cara superior o cerebral del cuerpo del esfenoides contiene la fosa hipofisiaria o silla turca. Detrás de la silla se encuentra el dorso selar que se continúa con el basioccipital o clivus. En el aspecto lateral del dorso están las apófisis clinoides posteriores donde la tienda del cerebelo se inserta. A cada lado del cuerpo esfenoidal esta el surco carotideo para la arteria carótida interna. Este surco se encuentra limitado medialmente por el proceso petroso y lateralmente por la lingula la cual se proyecta caudalmente. La apófisis clinoide anterior es la continuación medial y caudal del ala menor del esfenoides su longitud ha sido medida en un rango de 4 a 7 mm. La apófisis clinoidea media, a menudo

subvalorada, es una proyección ósea que proviene de la superficie lateral del cuerpo del esfenoides 1 a 2 mm caudoventral al tubérculo de la silla. Cuando hay una fusión completa entre la apófisis clinóide anterior y la media se forma el foramen carótido-clinoideo. Puede además observarse una conexión ósea entre la apófisis clinóide anterior y la posterior, conocida como puente interclinoideo, cuando existe generalmente se asocia a la presencia de foramen carótido-clinoideo.

### *Comportamiento dural.*

El techo del seno cavernoso está formado por dos láminas durales, las cuales se separan al llegar a la apófisis clinóide anterior para cubrirla, la externa por la cara dorsal y la capa interna cubre la cara ventral. La lamina externa (situación dorsal), se continua medialmente y se funde con la adventicia de la ACI para formar el anillo dural distal, además medialmente se continua para cubrir el plano esfenoidal y el tubérculo selar y forma el ligamento falciforme, la vaina del nervio óptico y el diafragma selar. El anillo dural distal esta firmemente unido a la adventicia carotídea, por lo que es prácticamente imposible su disección sin dañar la pared arterial. Se ha descrito que este anillo dural distal no es un verdadero círculo, sino que es excéntrico, lo que permite la creación de un receso subaracnoideo medial a la arteria carótida donde esta penetra la duramadre proveniente del seno cavernoso, este receso subaracnoideo es conocido como el cavum carotideo. Por su parte la lámina dural interna cubre la superficie inferior de la clinóide anterior, rodeando a la carótida interna para formar el anillo dural proximal y se continua con el segmento clinóide de la carótida para fundirse con el anillo dural distal. A diferencia del anillo distal, el proximal no se funde con la adventicia de la carótida y es relativamente incompetente. El anillo dural proximal deja un pequeño espacio entre él y la pared arterial, este espacio es una continuación rostral del seno cavernoso anterior y las venas de éste seno pueden extenderse a través de este anillo hacia dorsal hasta el nivel del anillo dural distal.

### *Relaciones vasculares*

Hay varios elementos vasculares estrechamente relacionados con la región selar y paraclinoidea.

La principal relación se encuentra con la arteria carótida interna, específicamente con el segmento clinoideo de ésta. A este segmento se le ha dado varios nombres por diferentes autores (C3 por Fischer, Parte de C3 por Gibo, clinoidal por Inoue, sifón por Fukushima, paraclinoideo por Dolenc y Knosp) nosotros atendiendo a la clasificación propuesta por Bouthillier y colaboradores lo llamamos clinoideo (1). Se ha considerado que este segmento inicia en el anillo dural proximal y finaliza a nivel del anillo dural distal. El segmento clinoideo es parte de la rodilla anterior de la carótida interna. Este segmento cursa oblicuamente entre el proceso clinoideo anterior lateralmente y el surco carotico del basiesfenoides medialmente. Este segmento puede estar completamente rodeado de hueso de los procesos clinoideos medio y anterior cuando éstos se encuentran fusionados. El segmento tiene forma de cuña dado que en su extremo caudal ambos anillos duros se fusionan con el techo del seno cavernoso. Algunas venas del seno cavernoso pueden rodear este segmento dependiendo de la competencia del anillo dural proximal.

Otras relaciones vasculares importantes de la región son las venosas, obviamente la principal es con el seno cavernoso, y mas próximamente con las conexiones intercavernosas. Estas últimas conexiones ha sido descritas como variables en su tamaño y curso pero la mayoría atraviesa a lo largo de la base y paredes de la fosa selar. En la mayoría de los casos producen una red que cruza la base de la silla turca. (2) Algunos autores llaman a estas como el seno circular del diafragma de la silla turca.

Hay por supuesto razones clínicas, ya que el compromiso de las estructuras locales y regionales da lugar a síndromes neurológicos, entre los que destacan el síndrome quiasmático con todas sus variantes, el síndrome de la hendidura esfenoidal, el del ápex de la órbita, en del seno cavernoso con sus variantes; así también el compromiso de las

estructuras endócrinas da lugar a síndromes bien conocidos, predominantemente el hipopituitarismo, hipersecreción hormonal o el déficit de la neurohipófisis (hipófisis posterior).

### SINDROMES NEUROLOGICOS DE LA REGION SELAR Y PARACLINOIDEA (3,4)

| SINDROME                            | ESTRUCTURAS AFECTADAS   | MANIFESTACIONES NEUROLOGICAS   | CAUSA HABITUAL   |
|-------------------------------------|---|--|--|
| Quiasmático                         | Quiasma óptico  | Defecto en campo visual. Hemianopsia bitemporal                                    | Adenoma hipofisiario. Hidrocefalia aguda (niños)   |
| Escotoma de la unión. (De Traquair) | Angulo rostral del quiasma óptico (n. óptico ipsilateral y rodilla de Wilbrand) | Cuadrantanopsia supero-temporal contralateral con escotoma central ipsilateral.    | Lesión extrínseca Invariablemente.   |
| Apex Orbitario                      | II, III, IV, VI y parcial V1.   | Amaurosis unilateral y oftalmoplejia monocular y parestesias territorio oftálmico. | Inflamatoria (Tb, sarcoidosis, sífilis, infecciones por hongos, enfermedad del colágeno);<br>Tumorales (meningioma y schwannoma) |
| Fisura orbitaria superior           | III, IV, VI y V1  | Oftalmoplejia monocular y anestesia oftálmica.                                     | Los citados para el apex orbitario.  |
| Seno cavernosos                     | III, IV, VI, V1 Y V2.   | Oftalmoplejia monocular y anestesia oftálmica y maxilar                            | Los citados para apex orbitario y fisura orbitaria superior  |
| Amaurosis fugax                     | Arteria oftálmica   | Amaurosis súbita con resolución ad integrum en lapso de segundos a minutos         | Embolia arteria-arteria de material de placa aterosclerótica.  |

Obviamente la region selar y paraselar tienen participación en las enfermedades neuroquirúrgicas. Ejemplos clínicos se encuentran a diarios en patologías tumorales como los adenomas hipofisiarios, los meningiomas del surco olfatorio, del tubérculo selar, clinoides, del seno cavernoso, cordomas selares y clivales, craneofaringiomas,

patología vascular predominantemente aneurismas carotideos, paraclinoideos (del cavum carotideo, hipofisarios superiores, tipo Nutik), de la a. comunicante anterior, fistulas arteriales como las carótido-cavernosas, etc. Así mismo, los procedimientos que involucran en cierto grado a la región selar (ya sea por que el objetivo de la cirugía sea trabajar en ella o por que esta región de acceso a otras) representan la mayoría de los que se realizan en neurocirugía; por lo que no hay duda que se trata de una región que se debe mejorar su conocimiento.



Meningioma del tubérculo selar. Ejemplo de patología tumoral de la región selar y paraclinoidea.

El objetivo primario de este trabajo es la descripción de los principales reparos anatómicos de la región selar, con las interrelaciones óseas, dures, neurales y vasculares de ésta. Además de realizar craneometría de la silla turca y de las principales rutas quirúrgicas hacia la región, en especímenes mexicanos

### *Material y métodos.*

Se estudiaron 25 cráneos secos y 10 huesos esfenoides con sus componentes duros, vasculares y neurales in situ.

A todos los especímenes se les estudiaron las siguientes variables:

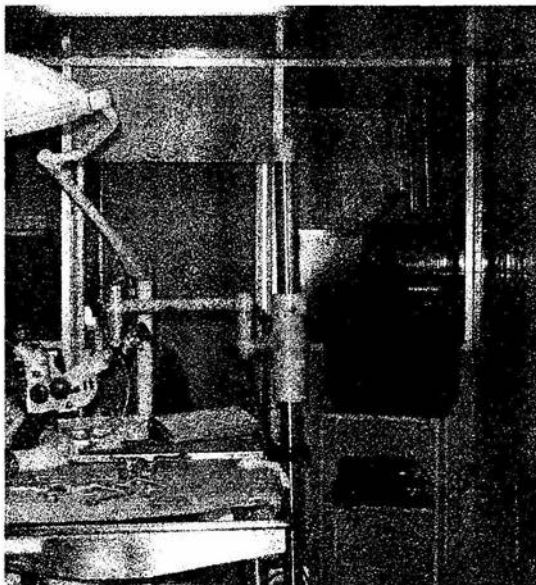
Anatomía ósea: Presencia de tubérculo selar, configuración del tubérculo selar. Dimensiones del canal óptico, dimensiones de la silla turca, distancia entre la región supraorbitaria derecha e izquierda y el tubérculo selar, distancia entre el pterion derecho e izquierdo y el tubérculo selar, presencia de apófisis clinoidea media, presencia de conducto carotídeo clinoideo y del puente interclinoideo.

A los especímenes frescos, además de lo anterior se les estudio: comunicaciones intercavernosas, el segmento clinoideo de la arteria carotida interna, al cual se le describió su longitud y la emergencia de ramas arteriales, los anillos duros su configuración y relación con a pared arterial carotídea y el plexo venoso carotídeo (collar venoso), así como la emergencia de la arteria oftálmica respecto a los anillos duros.

Los especímenes frescos se inyectaron con latex coloreado canulando el segmento cavernoso de la carótida interna de forma bilateral y a través de la desembocadura del seno cavernoso en el petroso superior para las estructuras venosas.

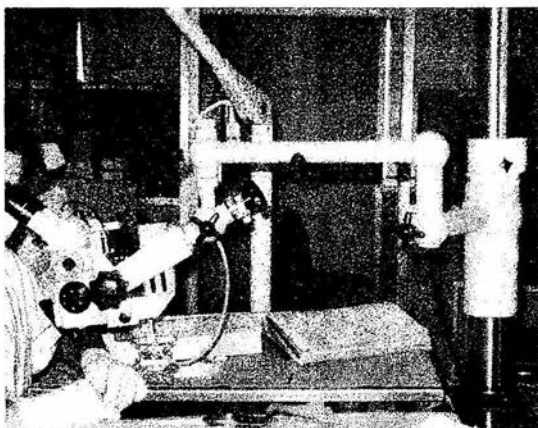
Todo el estudio se realizó en el Laboratorio de Microcirugía Experimental del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.





Se utilizó para las mediciones un Vernier metálico con dos puntas.

Las disecciones microanatómicas se realizaron bajo magnificación (6X a 40X) con un microscopio OPMI 1 (Carl Zeiss Co.)



La recolección y el análisis de los datos se realizó en una computadora personal HP pavilion ze4500, y se utilizó para estos fines el software SPSS.

La captura de imágenes digitales se realizó con una cámara Sony Handicam.

*Definición de las variables.*

**Tubérculo selar.** Es el límite caudoventral del surco quiasmático o límite dorsal de la pared anterior de la silla turca.

**Apófisis clinoide media.** En una prominencia en la cara lateral de la silla turca, caudoventrolateral al tubérculo selar.

**Conducto carotidocliinoideo.** En el anillo óseo que se forma al fusionarse las apófisis clinoideas anterior y media.

**Puente interclinoideo.** Es la fusión mediante tejido óseo de la apófisis anterior con la posterior, a menudo involucrando a la apófisis clinoide media.

**Distancia supraorbitaria-tubercular.** La distancia que existe entre a region supraselar, trazando una línea oblicua hasta el tubérculo selar.

**Distancia pterio-tubercular.** Trazando una línea entre el pterion anatómico y el tubérculo selar.

**Silla turca o fosa pituitaria.** Es la cavidad que ocupa la parte central del cuerpo del esfenoides que esta limitada rostralmente por el tubérculo selar y caudalmente por el dorso de la silla.

**Canal óptico o surco quiasmático.** Es una depresión entre ambo forámenes ópticos, limitado caudalmente por el tubérculo de la silla y rostralmente por el plano esfenoidal.

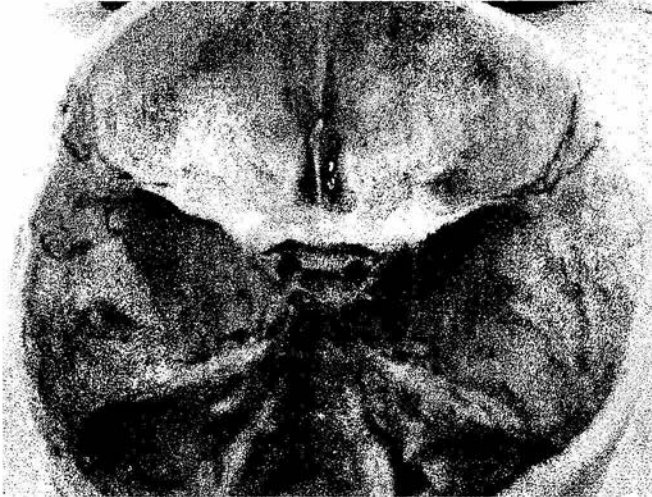
Diámetros de la silla turca.

Dorso-ventral (profundidad). Es la distancia mayor entre el piso selar y una línea perpendicular que vaya del tubérculo selar al dorso de la silla.

Rostro-caudal (longitud). El diámetro mayor rostrocaudal, que puede ser al nivel del tubérculo selar o debajo de él.

Latero-lateral (amplitud). El diámetro que existe a nivel del piso selar entre los dos surcos de la arteria carótida interna.

Volumen de la silla.  $V \text{ (cm}^3\text{)} = 0.5 \text{ (longitud X amplitud X profundidad en mm)/1000}$ .



Región selar y paraclinoidea, en el centro de la base del cráneo.

Segmento clinoideo de la carótida interna se consideró aquel que se encuentra entre los dos anillos duros y que en un cráneo intacto se encuentra cubierto en su porción dorsolateral por la apófisis clinoide anterior (C5 según Bouthillier) (1).

El plexo venoso carotideo (collar venoso) se consideró al plexo que rodea al segmento clinioideo de la arteria carótida interna, plexo proveniente de la parte rostradorsal del seno cavernoso.

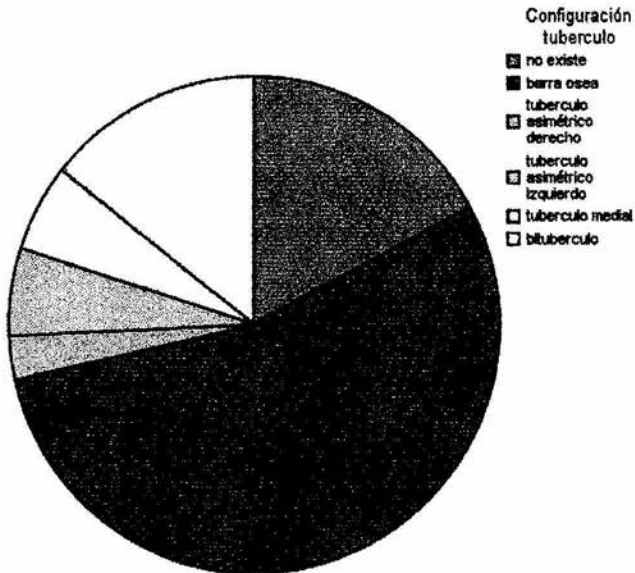
La emergencia de la arteria oftálmica se consideró como subaracnoidea (cuando emergía distal al anillo dural distal) o extradural (cuando emergió proximal al anillo dural distal, esta forma de emergencia puede ser intra o extracavernosa según sea proximal o distal al anillo dural proximal).

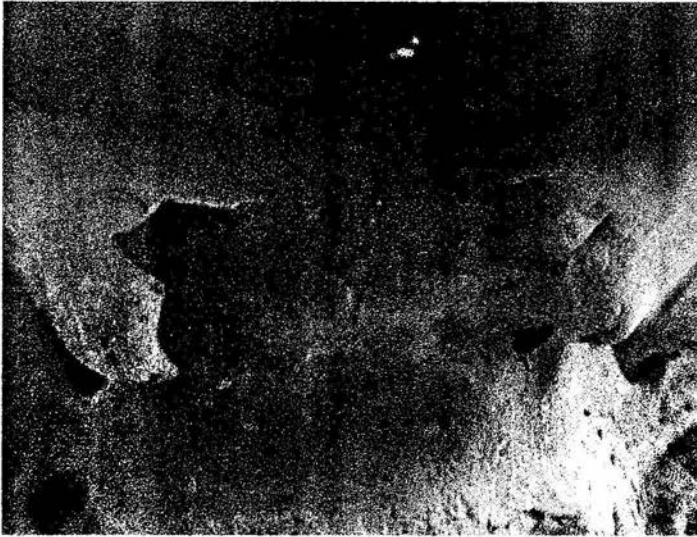
Comunicación intercavernosa se consideró a los plexos venosos que comunican a ambos senos cavernosos. Así se investigó la presencia de seno intercavernoso rostral, caudal y plexo basilar.

### Resultados.

Analizamos 35 especímenes cadavéricos de adultos mexicanos. 25 de ellos fueron cráneos secos y 10 fueron hueso esfenoides con sus cubiertas durales, incluyendo sus elementos neurales, vasculares y endócrinos.

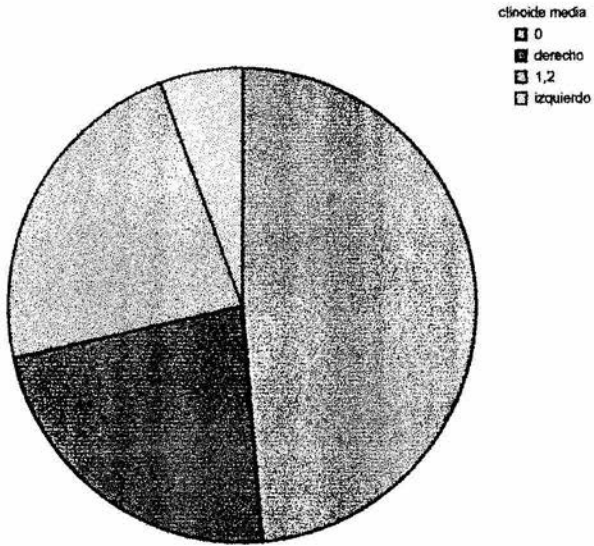
Se encontró que la configuración del tubérculo selar mas frecuente fue la de una barra ósea extendida entre los dos forámenes ópticos en 19 especímenes (54.3%); en 5 especímenes (14.3%) se encontró un verdadero tubérculo, pero solo 2 casos (5.7%) el tubérculo se ubico en la línea media, 2 (5.7%) se ubicaron al lado izquierdo y 1 (3.5%) al lado derecho de la línea media. En 5 casos (14.3%) se encontró un bitubérculo, y en 6 especímenes (17.1%) no se encontró una marca ósea que se considerara tubérculo selar, esto es la transición entre el plano esfenoidal, canal óptico y la pared de rostral de la silla turca fue continua sin prominencia ósea.





Ejemplo de tubérculo selar como una barra ósea extendida entre los dos surcos carotídeos.

De nuestros 35 especímenes en 18 (51.4%) encontramos apófisis clinoide media uni o bilateral, 17 (48.6%) especímenes no tuvieron apófisis clinoide media. De los 18 especímenes en 10 (28.6%) fue unilateral, 8 (22.9%) lado derecho y 2 (5.7%) de lado izquierdo. En 8 especímenes (22.9%) se encontró apófisis clinoide media bilateral.



Ejemplo de espécimen sin apófisis clinoide media (48.6%)



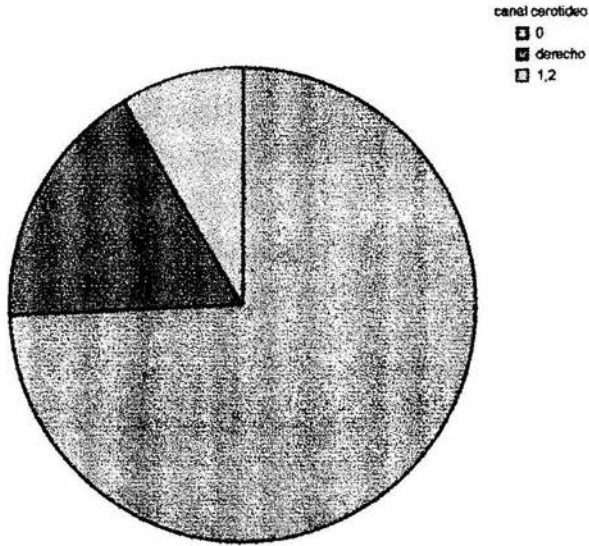
Apófisis clinoide media bilateral (22.9%)

Un conducto totalmente óseo para la arteria carótida interna (conducto carotídeo) se encontró en 9 especímenes (25.7%), en 3 (8.6%) fue bilateral y cuando fue unilateral 6 (17.1%) en todos fue derecho.



Conducto clinoideocarotídeo derecho y apófisis clinoide media unilateral.

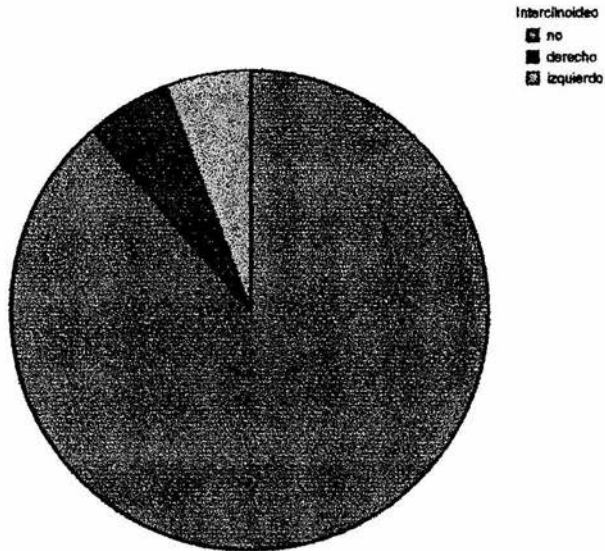




Puente interclinoideo se encontró solo en 2 especímenes (5.7%) en ambos unilateral, 1 caso (2.8%) en cada lado.



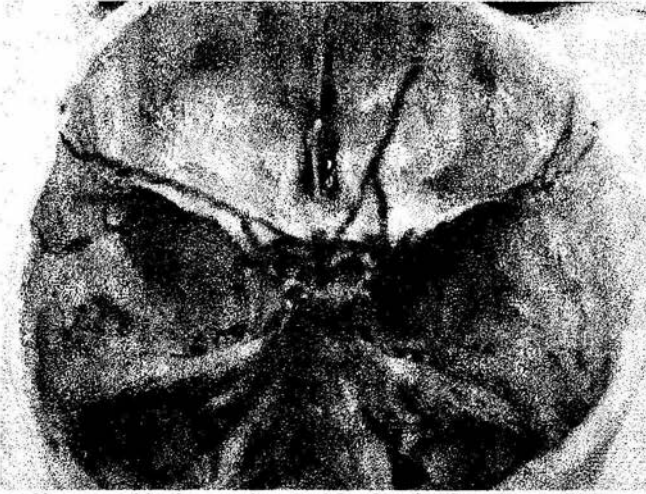
Puente interclinoideo, dando lugar a 3 forámenes, uno neural, uno arterial y uno venoso.



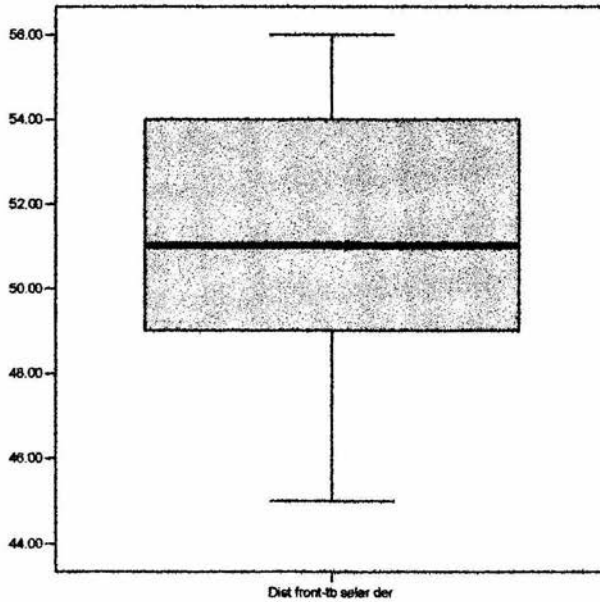
Del total de la muestra (n=35) en 29 se identificó un tubérculo selar, la media de la distancia entre éste y el piso selar fue 7.28 mm (DE 1.0), mínima 6 y máxima de 10 mm.

La distancia entre la porción vertical del frontal o región supraorbitaria derecha fue de 45 a 56 mm, con una media de 51.2 mm (DE 2.7 mm). Para la región supraorbitaria izquierda la distancia fue de 45 a 52 mm media de 52.4 mm (DE 3.1 mm).

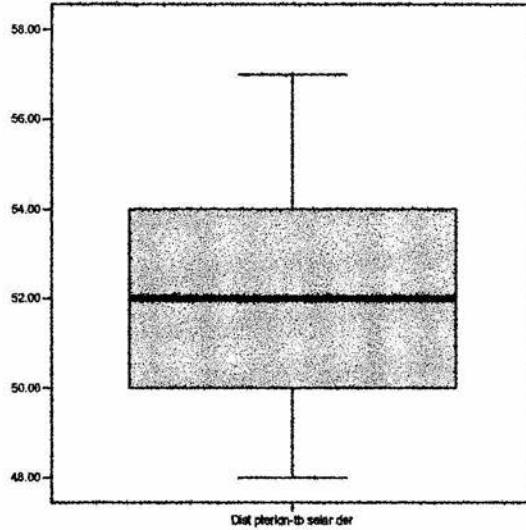
La distancia del pterion al tubérculo selar del lado derecho fue de 48 a 57 mm con una media de 52.4 (DE 2.8mm). La misma distancia del lado izquierdo fue de 48 a 57 mm media de 52.2 (DE 2.7 mm).



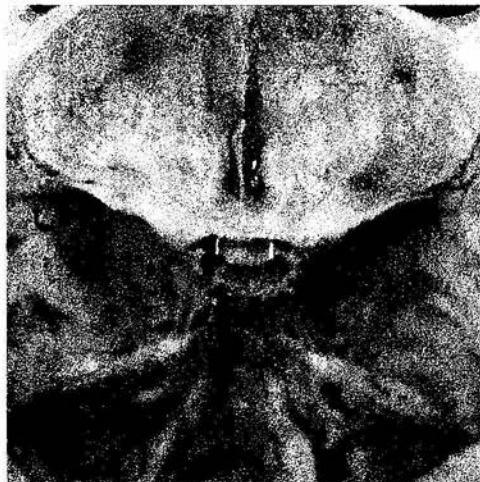
Distancia entre región supraorbitaria y pterion al tubérculo selar. La primera 51.2 mm en promedio, la segunda 52.3 mm.



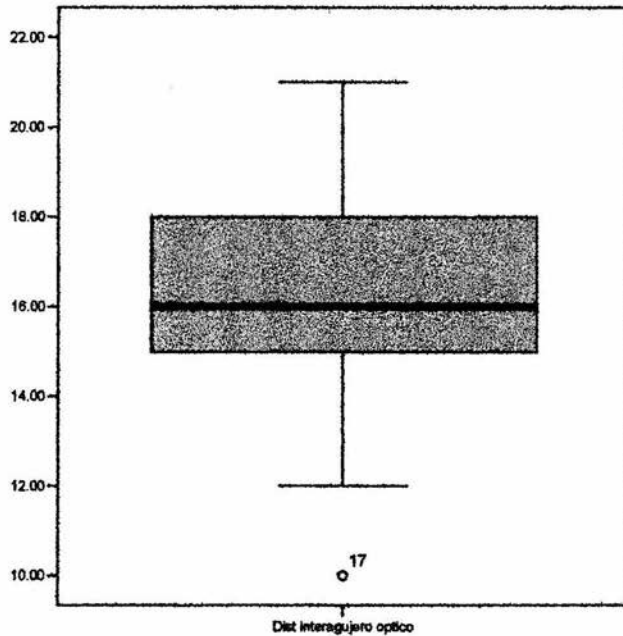
La distancia del pterion al tubérculo selar del lado derecho fue de 48 a 57 mm con una media de 52.4 (DE 2.8mm). La misma distancia del lado izquierdo fue de 48 a 57 mm media de 52.2 (DE 2.7 mm).



La distancia interagujero óptico (longitud laterolateral del canal óptico) fue de 10 a 21 mm media de 15.8mm (DE 2.6 mm).



Distancia interóptica (15.8mm)



La distancia inter canal carotideo (longitud laterolateral de la silla turca) fue de 7 a 21 mm, media 13.2 (DE 3.0 mm).

Las dimensiones de la silla turca fueron las siguientes. El diámetro dorsoventral (profundidad) fue de 9 a 12 mm, media de 9.88 (DE 0.93 mm); el rostro caudal fue de 10 a 15 mm, con una media de 11.4 mm (DE 1.5 mm) y el lateral 7 a 21 mm, media de 13.2 (DE 3.0 mm). El volumen promedio de la silla según la fórmula para un elipsoide  $0.5 (9.88) (11.4) (13.2)/1000 = 743 \text{ mm}^3$ .



Cranometría de la silla turca.  
RC 11.4 mm DV 9.8 mm, lateral 132 mm  
Volumen 743 mm<sup>3</sup>. Medias.

La longitud rostrocaudal del canal óptico fue de 4 a 9 mm, media de 5.9 (DE 1.4 mm).

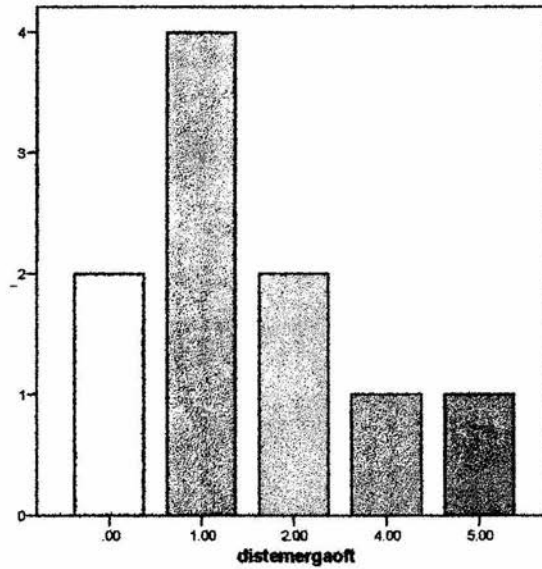
Diez especímenes con elementos duros, vasculares y neurales, fueron analizados. El segmento clinoideo de la arteria carótida interna en nuestros especímenes midió en promedio 4 mm y ninguna rama arterial se encontró emergiendo en los 10 especímenes.



En esta serie se encontró que la arteria oftálmica emergió en todos los casos distal al anillo dural distal, es decir en el segmento supraclinoideo de la carótida interna dentro del compartimento subaracnoideo. Su emergencia se encontró siempre dentro de los primeros 4 mm iniciales del segmento supraclinoideo (también llamado oftálmico).



Emergencia de la arteria oftálmica distal al anillo dural distal (de Perneczky) en 100%



Los anillos duros se encontraron en todos los especímenes tanto el proximal como el distal. El anillo profundo (proximal) se encontró incompetente con evidencia de venas del seno cavernoso hacia el segmento clinóideo (plexo venoso carotídeo o collar venoso) de la a. carótida interna en el 80% de los casos. El anillo distal fue incompleto en 7 (70%) de los especímenes en su porción medial, dando lugar a la formación del cavum carotídeo. En 3 especímenes no se encontró tal receso.

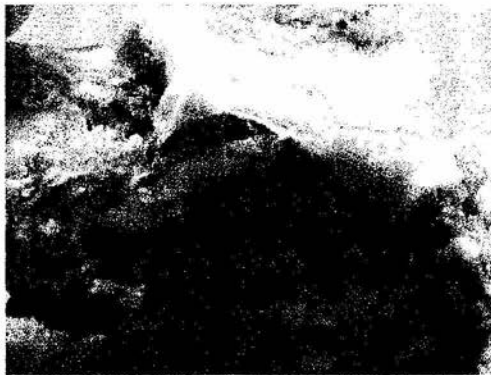
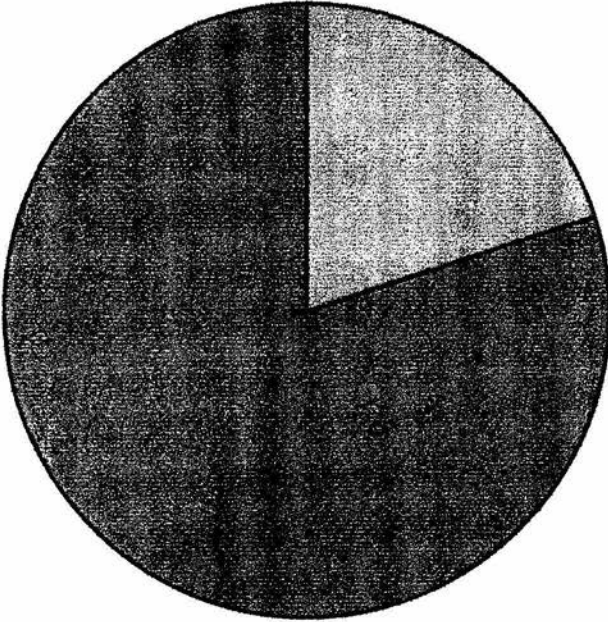


Anillo dural proximal incompetente y collar venoso carotídeo (80%).



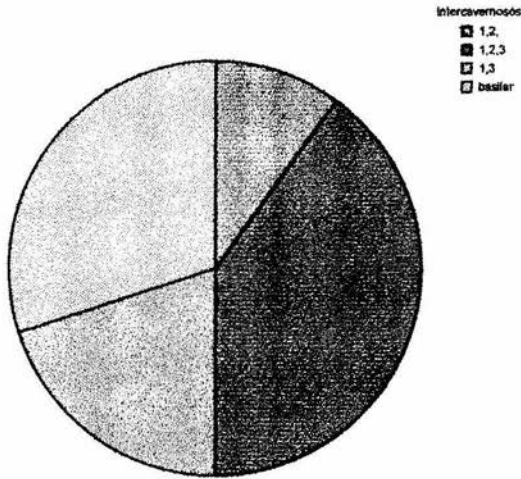
cavumcarot

■ no  
 ■ si



Segmento clinoides (4mm), entre los dos anillos duros distal y proximal, se observa la forma de cuña del segmento clinoides.

Se estudiaron también las conexiones intercavernosas, se encontró que existió la anterior en 7 (70%) especímenes, la caudal en 5(50%) y la basilar como la más constante en 9 (90%) de los casos.



Comunicación intercavernosa anterior (70%).



Comunicación intercavernosa basilar (90%)

### *Discusión.*

Varios trabajos se han publicado describiendo la anatomía de la región selar y paraselar, y esta ha sido de interés tanto para anatomistas como clínicos en neurociencias, especialmente en el campo neuroquirúrgico.

En el trabajo realizado por nosotros encontramos coincidencias y diferencias respecto a lo anteriormente reportado.

#### *Región selar y paraclinoidea ósea.*

Uno de los aspectos novedosos es la descripción de la configuración que tiene el llamado tubérculo selar, -si consideramos a esta estructura como el borde posterior del canal óptico (surco quiasmático)- debido a que no encontramos reportes previos respecto a ésta. Nosotros encontramos que no existe en la mayoría de los especímenes, ya que la configuración más frecuente es la de una barra ósea entre el borde caudoventral del foramen óptico (54.3%) y solo en una pequeña proporción se encuentra una estructura compatible con la definición de tubérculo, 15% de nuestra serie y solo en 5% se encuentra en la línea media por lo tanto cuando se encuentra un tubérculo en la mayoría de casos es asimétrico, esto es a la derecha o izquierda de la línea media. Esto es importante si se toma como una guía anatómica durante los procedimientos neuroquirúrgicos que involucran la región. Aún más en el 17% no hay una marca ósea que separe la cara anterior de la silla turca con el canal óptico, esto es no se encuentra tubérculo selar. La importancia del tubérculo selar y su configuración fue considerada por Renn y Rhoton, dado que si éste es muy prominente el acceso subfrontal, subquiasmático a la silla turca se dificulta, incluso hasta hacerlo imposible sin el fresado de esta estructura. (5)

Encontramos que un poco más de la mitad de nuestros casos tuvieron apófisis clinoidea media. En 22% fue bilateral, mientras que en el resto unilateral; de éstos especímenes en

23% apareció en el lado derecho y solo en 6% izquierda. Resumiendo cuando existió apófisis clinoide media en un solo lado, la mayoría es en el lado derecho. Min y colaboradores por su parte encontraron en 75% de sus cráneos examinados (6)

Así mismo encontramos un conducto carotídeo-clinoideo totalmente óseo en más del 25% de los especímenes cerca del 9% bilateral y en 17% unilateral, en estos casos unilaterales en todas nuestras observaciones fue de lado derecho. Min encontró este foramen carótido clinoideo en 13% y describe una fusión incompleta en 24% de sus 35 especímenes analizados. (6) Anteriormente Plaut había encontrado en 12% de 100 especímenes un conducto carótido-clinoideo, ya uni o bilateral. (7)

Testut en el Tratado de Anatomía Humana, describe que cuando existe apófisis clinoidea media, ésta puede fusionarse a la apófisis clinoide anterior, pero también a la apófisis clinoide posterior, formando así dos agujeros uno rostral (carotido clinoideo) por el que penetra la arteria carótida interna, y uno caudal, venoso, por donde pasa la porción sinusal que une al seno cavernoso con el seno coronario (comunicaciones intercavernosas) (8). Plaut en sus 100 especímenes de autopsia, no encontró ningún caso de este puente, ni conexiones óseas entre la apófisis clinoidea posterior y la media. (7). Por su parte van Loveren lo encontró en 6% de 135 especímenes, reportando que cuando se encontró siempre daba lugar a la formación de los dos forámenes. (9). Nosotros lo encontramos también en 5.7% de nuestros especímenes con las mismas características descritas previamente.

Respecto a las cuestiones craneométricas encontramos que la distancia entre la superficie externa del cráneo, en sus dos puntos donde mayor frecuencia se inicia el abordaje a esta región, la zona supraciliar y la pterional; para la primera, una distancia promedio de 51.2 mm y 52.4 mm derecha e izquierda respectivamente; esta distancia nos habla de una profundidad considerable, donde se requiere una iluminación y magnificación adecuada para poder acceder a ella y manipular su contenido y estructuras relacionadas, no solo sugiere el uso del microscopio quirúrgico sino de el instrumental adecuado para trabajar

con el menor daño a las estructuras neurales vecinas y las estructuras mas superficiales que se tienen que manipular para llegar a dicha región.

Similarmente encontramos para la distancia que existe entre el pterion y el tubérculo selar en 52.3 mm en promedio, para el cual tiene el mismo significado clínico quirúrgico.

Las dimensiones encontradas en la silla turca de nuestros especímenes estan acordes en nuestros especímenes a lo descrito previamente. Nosotros encontramos que para el diámetro rostrocaudal la media fue de 11.4 mm (10 a 15 mm), para el diámetro lateral la media fue de 13.2 mm (7 a 21 mm) y para la profundidad de 9.18 mm (5 a 12 mm) y el volumen calculado según la media de los diámetros en 743 mm<sup>3</sup>.

#### CRANEOMETRIA DE SILLA TURCA EN DIFERENTES SERIES (5)

| Autor y Año.        | Diámetro rostrocaudal  | Diámetro laterolateral | Diámetro ventrodorsal | Volamen  | Método      |
|---------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--|-------------|
| Camp 1924           | 16 mm                  |                        |                       |  | Radiológico |
| Taveras y Word 1964 | 17 mm                  | 10 a 15 mm             | 13 mm                 |  | Radiológico |
| Renn y Rhoton 1975  | 7 a 14 mm<br>(10 mm)   | 10 a 16 mm<br>(14 mm)  | 5 a 12 mm<br>(9 mm)   | 1056 mm <sup>3</sup><br>(621 mm <sup>3</sup> ) | Especímenes |
| INNN 2004           | 10 a 15 mm<br>(11.4mm) | 7 a 21 mm<br>(13.2 mm) | 5 a 12 mm<br>(9.1mm)  | 1089 mm <sup>3</sup><br>(743 mm <sup>3</sup> ) | Especímenes |

Otra medida interesante en nuestro trabajo se refiere a las dimensiones del conducto óptico, estas dimensiones nos hablan de los espacios por lo cuales hay que trabajar y la necesidad esencial de la microcirugía con sus instrumentos apropiados, por ejemplo para un abordaje subfrontal subquiasmático o un abordaje al seno esfenoidal transtubercular donde estas dimensiones es necesarias tenerlas en mente. La distancia horizontal o laterolateral del canal óptico en nuestros especímenes es solo de 15 mm (10 a 21 mm) esto también nos habla indirectamente del espacio interóptico por donde se puede abordar la región selar y supraselar. El otro diámetro del canal óptico es el anteroposterior que en promedio tuvo 5.9 mm, pero en algunos especímenes puede medir hasta 9 mm. Renn y Rhoton reportaron la distancia entre el borde medial de ambos nervios ópticos en promedio de 14 mm. (5) Nuestro hallazgo está acorde con lo citado por estos autores.

Otros reparos anatómicos en estas zonas han sido descritos con mayor acuciosidad por diferentes autores.

#### *Relaciones vasculares y comportamiento dural.*

En los 10 especímenes estudiados, se consideró a el segmento de la arteria carótida interna que se encuentra cubierto por la clinoides anterior lateral, el strut óptico rostral y el tubérculo selar medialmente, y se encuentra entre el anillo dural proximal y distal como el segmento clinoides. En promedio midió 4 mm. No encontramos ninguna rama arterial emergiendo de este segmento en ninguno de los especímenes. En 2 especímenes se encontró rodeado completamente por hueso, dado que la apófisis clinoides anterior y la media se encontraban fusionadas. Min reportó que 6% de sus especímenes emergía la arteria oftálmica proximal al anillo dural distal, esto es, tenían un origen en el segmento clinoides de la carótida. En nuestro trabajo la emergencia de la arteria oftálmica siempre fue en el segmento supraclinoides de la carótida, y siempre se encontró dentro de los primeros 4 mm distales del anillo dural distal. 91% de los especímenes de Min se encontraron en los primeros 5 mm del segmento C6 (6)

Perneczky realizó la descripción original del anillo dural distal, llamándolo anillo fibroso (10). Este anillo dural distal es la lamina superficial de la pared dorsal o techo del seno cavernoso, que al llegar a la clinoide anterior se separa de la lamina profunda para cubrir la cara dorsal de la apófisis clinoidea anterior y rodear a la arteria carótida formándole un anillo que se encuentra estrechamente adherido a la adventicia de esta arteria. Nosotros encontramos esta anatomía en los 10 especímenes con cubierta dural, en 7 de ellos este anillo fue incompleto en su parte medial, lo que da lugar a un espacio que se la ha llamado *cavum carotideo*. El primero en introducir este término fue Kobayashi (11) Hitotsumatsu reportó una aparición del *cavum carotideo* e 68% de especímenes (12), y Min en 77%. El *cavum carotideo* es un receso de espacio subaracnoideo (6)

También encontramos en todos los especímenes el anillo dural proximal, este se forma al separarse las dos laminas del techo del seno cavernoso. La lamina profunda cubre la cara ventral de la apófisis clinoide anterior y al encontrar medialmente a la carótida le forma un anillo. Este anillo frecuentemente no se adhiere a la carótida firmemente, contrario a lo que hace el anillo distal, por lo que al ser incompetente es posible que se hernien venas del seno cavernoso a través de él y rodeen a la carótida. Nosotros encontramos este último hallazgo en 80% de los casos, siendo evidente la formación del collar venoso o plexo venoso carotideo. Seoane y colaboradores por su parte encontraron que este collar se encuentra siempre presente, y por este hecho consideran que el segmento clinoideo de la carótida interna es estrictamente extradural e intracavernoso (13). Nosotros consideramos que si bien este segmento es extradural, también es extracavernoso, dado que el límite del seno cavernoso lo marca el anillo dural proximal (que forma parte del techo del seno cavernoso) mas sin embargo en la mayoría de los casos este es incompetente y salen del seno cavernoso una red de venas que acompañan a la carótida.

Por último las conexiones intercavernosas has sido estudiadas anteriormente. Uno de los primeros trabajos fue el de Kaplan que llamó la atención de la existencia de éstas en 27 especímenes, demostrando en todos, la localización de esos canales que cubren la fosa hipofisaria El identificó en todos sus especímenes un seno circular que se comunicaba con el seno cavernoso (2), Renn describió por primera vez el seno basilar como parte de



esta red de conexiones intercavernosas y observó que era el más grande y constante de todos, así como que recibía el seno petroso superior e inferior y los conectaba con el seno cavernoso ipsi y contralateral. Este seno basilar lo encontró en 82% de especímenes. Encontró también que la interconexión rostral usualmente es más grande que la caudal pero que ambas pudieran estar ausentes. El rostral lo encontró en 76% y el caudal en 32% de las ocasiones. Nosotros coincidentemente observamos el plexo basilar como el más grande y constante (90%), le siguió el rostral en 70% y el caudal en 50% de los casos.

*Conclusiones.*

Podemos puntualizar algunos aspectos que tienen importancia en este trabajo.

1. Sigue siendo de primera importancia que los médicos involucrados en realizar procedimientos quirúrgicos obtengan el conocimiento anatómico directo, con disecciones en especímenes reales, para mejorar los resultados clínicos.
2. En esta serie rara vez encontramos una estructura propiamente como tubérculo, en el borde posterior del canal óptico. La configuración más frecuente es la de una barra selar.
3. Las dimensiones de la silla turca en nuestros especímenes, son muy semejantes a lo descrito en otras series de otros países.
4. El segmento clinoideo de la carótida interna, asiento de aneurismas, la mayoría de las ocasiones esta rodeado de una red venosa procedente del seno cavernoso.
5. La emergencia de la arteria oftálmica en la mayoría de las ocasiones ocurre en el espacio subaracnoideo.

Es de primordial importancia tener en cuenta estos hallazgos anatómicos en el diagnóstico, la planeación preoperatorio y sobre todo en el tratamiento quirúrgico de los pacientes con patología selar y paraclinoidea, debido a que todos estos reparos anatómicos representan guías para el acceso a estas regiones

*Bibliografía*

1. Bouthillier A, van Loveren H, Keller J Segments of the Internal Carotid Artery: A New Classification. *Neurosurgery* 1996; 38 (3): 425-33.
2. Kaplan H, Bowder J, Krieger A. Intercavernous connections of the cavernous sinuses. The superior and inferior circular sinuses. *J Neurosurg* 1976; 45: 166-168.
3. Rosenberg M. Neuro-ophthalmology en Wilkins R, Renganchary S. *Neurosurgery*.
4. Masdeu J. The Localization of Lesions Affecting the Visual Pathways en Brazis P, Masdeu J, Biller J. *Localization in Clinical Neurology*. 2<sup>nd</sup> edition USA 1990. Little, Brown and Company.
5. Renn W, Rhoton A. Microsurgical anatomy of the sellar region. *J Neurosurg* 1975 Sep 43:288-298.
6. Min J, Romano A, Sanan A, van Loveren H, Keller J. Microsurgical Anatomic Features and Nomenclatura of the Paraclinoid Region. *Neurosurgery* 2000 March; 46(3):670-682.
7. Plaut M. Anatomic Variations of the Sella Turcica. *J Neurosurg*
8. Capítulo IV. Cabeza ósea en Testut L y Latarjet A. *Tratado de Anatomía Humana*. Tomo primero. Ed. Salvat. Barcelona 1990.
9. van Loveren H, Guthikonda M, El-Kalliny M, Keller J. *Surgical Anatomy of the Cavernous Sinus en Wilkins R, Renganchary S Neurosurgery Volume II* 2<sup>o</sup> ed. Mc Graw Hill USA 1996.
10. Perneczky A, Knosp E, Volkapic P, Czech T. Direct surgical approach to intraclinoidal aneurysms. *Acta Neurochir(Wie)* 1985; 76:36-44.
11. Kobayashi S, Kyoshima K, Gibo H, Ende S, Takemae T, Sugita K Carotid cave aneurysms of the internal carotid artery. *J Neurosurg* 1989 70:216-221.
12. Hitotsumatsu T, Natori Y, Matsushima T, Fukui M, Tateishi J. Micro-anatomical study of the carotid cave. *Acta Neurochir (Wien)* 1997; 139:869-74.

- 13. Seoane E, Rhoton a, Oliveira E. Microsurgical Anatomy of the Dural Collar (Carotid Collar) and Rings around the Clinoid Segment og the Internal Carotid Artery. Neurosurgery 1998 apr; 42(4) 869-886.**