

Aspectos clínicos y quirúrgicos de los meningiomas de la base del cráneo

III. Meningiomas de la fosa posterior

E. García-Navarrete, R.G. Sola

CLINICAL AND SURGICAL ASPECTS OF THE MENINGIOMAS OF THE BASE OF THE SKULL. 111 MENINGIOMAS OF THE POSTERIOR FOSSA

Summary. Introduction and objective. *The close relationship between the meninges of the posterior fossa and major vascular structures, the possible involvement of many cranial nerves and proximity of the brainstem means that surgery of lesions in this region is difficult. Minimal differences in the site of origin of the tumour and its anatomical relations may affect the surgical approach and postoperative results. In this study three basic sites were distinguished (clival and petroclival, petrous or pontocerebellar angle and foramen magnum meningiomas). Significant differences were observed in the three types. Patients and methods. We present 26 successive patients whose meningiomas of the posterior fossa were resected and the results obtained. Results and conclusions. 1. The patients operated on included 24 women and 2 men. 2. Age was not decisive when deciding on surgery 3. The average time between onset of symptoms and diagnosis was 14 months 4. The petroclival meningiomas were the most difficult to excise 5. The size of the tumours worsened the preoperative clinical situation and postoperative morbidity. [REV NEUROL 2002; 34:]*

Key words. Base of the skull. Meningiomas. Posterior fossa. Clival and petroclival. Petrous. Pontocerebellar angle. Foramen magnum.

INTRODUCCIÓN

Antes de la década de los años setenta los meningiomas de la base del cráneo de la fosa posterior presentaban una mortalidad quirúrgica superior al 50%, las resecciones eran subtotalet o parciales y en muchos casos se consideraban inoperables. Hoy en día, dadas las técnicas desarrolladas en la cirugía de la base del cráneo, el abordaje de estos tumores es posible con una aceptable morbimortalidad. No obstante, hay que tener en cuenta que diferencias mínimas en cuanto al lugar de implantación dural, la relación con los nervios craneales, tanto la arteria basilar como sus ramas, y el troncoencéfalo, condicionan la dificultad de la extirpación quirúrgica de estas lesiones y, por tanto, de los resultados obtenidos.

Meningiomas clivales y petroclivales

El *clivus* constituye el límite anterior de la fosa posterior y podemos distinguir en éste tres regiones anatómicas que resultan de gran valor para el neurocirujano en cuanto a la elección de la vía de abordaje: *clivus superior* (que incluye el dorso de la silla turca y las clinoides posteriores), *clivus medio* (se extiende desde el VI par hasta la salida en el foramen yugular del IX, X, XI par craneal), y *clivus inferior* (desde los pares anteriormente citados hasta los cóndilos occipitales, agujero magno y canal hipogloso). Estos últimos son estudiados en el apartado dedicado a los tumores del agujero magno. Los meningiomas clivales y petroclivales crecen a partir de las áreas anatómicas del *clivus* antes reseñadas y del ápex petroso [1-6]. Estos tumores no destruyen nunca el *clivus* ni penetran en el espacio retrofaríngeo [7].

Meningiomas petrosos o del ángulo pontocerebeloso

Los meningiomas del ángulo pontocerebeloso representan del 5 al 8% de todos los meningiomas y son los segundos tumores más frecuentes, después de los neurinomas del acústico, que pueden hallarse en esta región. La mayoría crecen a partir de las granulaciones aracnoideas de la cara posterior del hueso petroso temporal. Los lugares frecuentes de asiento están en relación con los senos petrosos, superior e inferior, el seno sigmoide, el canal auditivo interno, el ápex petroso y el agujero yugular [8,9].

El crecimiento suele ser lento y el tumor está bien circunscrito, aunque en algunos casos se puede extender en placa a lo largo del hueso petroso. En aquellos casos que afectan a la cara inferior del tentorio pueden crecer hacia arriba y hacerse supratentoriales, invadiendo la fosa media, o bien crecer caudalmente hasta alcanzar el agujero magno e incluso llegar al canal espinal cervical. Aquellos que penetran en el canal auditivo interno pueden invadir el laberinto o el oído medio [9,10].

Meningiomas del agujero magno

Los meningiomas del agujero magno, según diversas series, constituyen aproximadamente el 1,8% del total de los meningiomas y el 6,6% de los meningiomas de la fosa posterior. La anatomía del foramen magno está formada por el hueso occipital que rodea el agujero magno en la zona posterior, los cóndilos occipitales que forman la parte anterolateral, el atlas y el axis que, con sus complejas estructuras ligamentosas, completan la unión craneocervical [11,12].

PACIENTES Y MÉTODOS

Población estudiada

Desde junio de 1985 hasta junio de 1997 se han intervenido en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Princesa un total de 26 pacientes consecutivos de meningiomas de la fosa posterior.

Las localizaciones y el número de pacientes han sido los siguientes:

- Clivales y petroclivales: 8
- Ángulo pontocerebeloso o petrosos: 15
- Agujero magno: 3

Recibido: ???.???.?. Aceptado tras revisión externa sin modificaciones: ???.???.??.

Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario de la Princesa. Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Madrid, España.

Correspondencia: Dr. Eduardo García-Navarrete. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario de la Princesa. Universidad Autónoma de Madrid (UAM). ¡¡¡COMPLETAR!!!

© 2002, REVISTA DE NEUROLOGÍA

Metodología

Se ha elaborado el protocolo descrito a continuación, que se ha aplicado a los 26 pacientes de la muestra, y se ha confeccionado teniendo en cuenta los datos más significativos extraídos de las publicaciones más recientes sobre meningiomas de la base del cráneo.

Se inicia el protocolo con los datos del paciente, sexo, número de historia clínica y fecha de intervención.

En los antecedentes se han recogido aquellos datos que pudieran estar en relación con factores predisponentes en la etiología de los meningiomas, como son el traumatismo previo y la radioterapia por algún proceso anterior.

Para la valoración de la situación clínica pre y postoperatoria se ha utilizado la escala de Karnofsky [13], cuya puntuación se aplicaba a la situación clínica que presentaba el enfermo en el momento del ingreso y alta hospitalaria. Las características tumorales se han analizado teniendo en cuenta la localización en la base del cráneo, el tamaño tumoral, la vascularización y la histopatología.

El tamaño tumoral se ha obtenido a partir del diámetro mayor del tumor, y se han clasificado en menores de 3 cm, entre 3-5 cm y mayores de 5 cm.

La vascularización del tumor se ha valorado según los datos proporcionados por la angiografía y se ha complementado, cuando ha sido oportuno, con los obtenidos en el acto quirúrgico con relación a los siguientes datos: arterias nutricias, desplazamiento o estenosis vasculares y circulación colateral, embolización preoperatoria. Dentro de los estudios neurorradiológicos (TAC, RM) se ha prestado especial atención a determinadas características como la presencia de edema peritumoral, desplazamiento de la línea media, hiperostosis, erosiones óseas, densidad con respecto al parénquima, captación de contraste, áreas quísticas, hemorragia, pseudocápsula de LCR y cola dural.

La escala de Simpson [14], con sus diferentes grados, ha sido la empleada para numerar el grado de resección quirúrgica tras la intervención. Se entien de por recurrencia tumoral, progresión tumoral o recurrencia ulterior aquellos casos en los que, tras una extirpación subtotal o parcial (grados III, IV y V de Simpson), el tumor continúa creciendo, y recidiva tumoral cuando, después de una resección completa (grados I y II de Simpson), aparecen, tiempo después, nuevos síntomas clínicos o signos radiológicos que evidencian una nueva masa tumoral en la misma localización del tumor extirpado. El término recurrencia se suele emplear indistintamente para denominar recidiva o progresión tumoral, pero en estos casos siempre se acompaña del tipo de resección quirúrgica realizada según la graduación de Simpson [14, 15]. Para estudiar la recurrencia tumoral se han tenido en cuenta dos períodos, uno inferior a 5 años, y otro comprendido entre 5 y 10 años.

La rehabilitación postoperatoria en los pacientes con déficit neurológico postoperatorio es una práctica habitual en nuestro hospital. La radioterapia postoperatoria ha sido excepcional en nuestra serie de meningiomas por diversos motivos; no obstante, cuando ha sido oportuno, se ha mencionado.

RESULTADOS

Meningiomas clivales y petroclivales

Población estudiada

Durante el período comprendido entre 1989 y 1996 se han intervenido ocho pacientes. En todos los casos se trataba de mujeres cuya edad se hallaba comprendida entre los 24 y los 66 años (media de 45 años). La tumoración se extendió hacia el lado derecho en cinco de los casos y en tres hacia el lado izquierdo.

Escala de Karnofsky preoperatoria

La puntuación de la escala de Karnofsky preoperatoria fluctuó entre 30 y 80, con una media del índice de rendimiento funcional de Karnofsky de 63,7.

Clínica

El tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas y el diagnóstico, excepto en un caso de hallazgo fortuito, estaba comprendido entre 1 y 48 meses (media 12 meses). La presentación de los síntomas y signos en el momento de admisión hospitalaria fueron cefaleas, paresia del VII par y alteraciones psíquicas en cinco pacientes, ataxia, dismetría y afectación del III y V par en tres, hemiparesia, edema de papila y afectación del VI, VIII, IX, X, XI y XII par craneal en dos, disminución de la agudeza visual, diplopía, exoftalmos e incontinencia de esfínteres en un paciente.

Tamaño tumoral

El diámetro mayor del tamaño tumoral ha sido en cinco tumores (62,5%) entre 3 cm y 5 cm, y superior a 5 cm en tres casos (37,5%).

Anatomía patológica

En seis de los casos el diagnóstico histopatológico fue de meningioma sincitial. En un caso el resultado fue de angioblástico y en otro de fibroconjuntivo con infiltrados de células de aspecto meningotelial.

Neuroimagen

En todos los pacientes se realizaron estudios neurorradiológicos consistentes en TAC y RM (con y sin contraste) y angiografía cerebral.

En general todos los TAC sin contraste mostraron lesiones hiperdensas que se realizaban posteriormente con el contraste. También en las RM se encontraron lesiones hipointensas en T₁ e hiperintensas en T₂, con captación homogénea del contraste en todos los casos. Se han observado en todos los estudios realizados imágenes de cola dural (imagen hiperintensa), sobre todo en el plano del tentorio y peñasco, así como una fina pseudocápsula de LCR (imagen hipointensa) que envuelve el tumor. El edema peritumoral ha sido mínimo o inapreciable.

En los estudios angiográficos se ha puesto de manifiesto compresión o desplazamiento de la arteria carótida interna en seis de los casos, englobada en uno de ellos. Las arterias nutricias tumorales procedían de ramas de la carótida interna en siete de los casos, sobre todo del tronco meningohipofisario y de la arteria de Bernasconi-Cassinari. En dos se ha encontrado desplazamiento contralateral de la arteria basilar con estiramiento de la arteria cerebelosa anter superior en uno, y arteria cerebral posterior en otro. En general se trataba de masas bien vascularizadas, salvo en un caso en el que se encontró una masa hipervascular.

Técnica quirúrgica

Se realizaron un total de 13 intervenciones. Cuatro pacientes fueron intervenidos una sola vez, mediante una craniectomía subtemporal-retromastoidea-presigmoidea (abordaje petrosal de Al-Mefty). Otros dos pacientes fueron intervenidos en dos tiempos; en uno de ellos combinamos un abordaje pterional derecho y, posteriormente, una craniectomía petrosal; en el otro, una craneotomía pterional con un posterior abordaje subtemporal con abertura del tentorio.

Un paciente requirió cuatro intervenciones: 1. Craniectomía suboccipital izquierda; 2. Craneotomía subtemporal; 3. Pterional, y 4. Petrosal. Un paciente fue intervenido mediante craniectomía suboccipital.

Exéresis tumoral

Fueron 8 los pacientes operados y 13 las intervenciones realizadas; los grados de resección fueron, siguiendo la escala de Simpson, completa grado I en un caso, grado II en seis casos y subtotal grado III en seis casos.

En todas las intervenciones se emplearon microscopio quirúrgico y coagulación bipolar (100%); láser CO₂ en cinco casos (62,5%) y potenciales evocados en tres ocasiones (37,5%).

Complicaciones

En esta serie la mortalidad quirúrgica fue nula. Las complicaciones postoperatorias fueron las siguientes: paresia del III par en cuatro pacientes, hemiparesia y paresia del VI par en tres, déficit del V y VII par en dos, neumonía, hidrocefalia, meningitis, alteraciones psíquicas, dismetría, TVP en uno, y traqueostomía en otro paciente.

Escala de Karnofsky postoperatoria

La puntuación de la escala de Karnofsky postoperatoria varió entre 30 y 100, con una media del índice de rendimiento funcional de Karnofsky de 71,25. Se observó un incremento global en la puntuación de la escala tras la cirugía.

Ningún paciente de esta serie ha recibido radioterapia postoperatoria. Tres pacientes han recibido rehabilitación motora.

Recurrencia/recidiva

El seguimiento postoperatorio desde la última intervención ha sido de 4 a 11 años. Se han registrado dos casos de recidiva tumoral y dos casos de recurrencia ulterior, en un período de cinco años.

Meningiomas petrosos o del ángulo pontocerebeloso

Población estudiada

Durante el período comprendido entre 1986 y 1996 se han intervenido 15 pacientes: 13 mujeres y dos varones, de edades comprendidas entre los 18 y los

74 años (media de 51 años). La tumoración se encontraba en el ángulo pontocerebeloso derecho en nueve casos y en el ángulo pontocerebeloso izquierdo en otros seis.

Escala de Karnofsky preoperatoria

La puntuación de la escala de Karnofsky preoperatoria varió entre 40 y 90, con una media del índice de rendimiento funcional de Karnofsky de 68.

Clínica

El tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas y el diagnóstico fue de 2 a 120 meses (media de 22,4 meses). La presentación de los síntomas y signos en el momento de admisión hospitalaria fueron los siguientes: cefaleas en seis pacientes, marcha atáxica en cinco casos, afectación del VIII par (hipoacusia y tinnitus) en cinco, algias del V par en cuatro (en dos casos se intervinieron las pacientes mediante termocoagulación percutánea, por algias en la primera y segunda rama del V par derecho e izquierdo, respectivamente, antes de ser diagnosticadas del meningioma), disminución de la agudeza visual en dos casos (secundario a edema de papila unilateral en un caso y bilateral en el otro), alteraciones de la conducta en tres, vértigos y vómitos en dos; otros síntomas fueron nistagmus, disimetría, alexia, disfasia, epilepsia y obnubilación mental.

Tamaño tumoral

En cuatro casos el diámetro tumoral era menor de 3 cm, en nueve estaba comprendido entre 3 y 5 cm y en dos casos era mayor de 5 cm.

Anatomía patológica

En 12 de los pacientes el diagnóstico histopatológico fue de meningioma sincitial, con numerosos cuerpos de psamoma en dos casos, muy vascularizado en uno y con signos de malignidad en otro. En dos pacientes el diagnóstico fue de meningioma psamomatoso y en un enfermo de angioblástico. El paciente con informe histopatológico de meningioma sincitial y signos de malignización había sido intervenido anteriormente en otro centro hospitalario en dos ocasiones por recurrencia ulterior.

Neuroimagen

En todos los pacientes se realizaron estudios de TAC craneal y en 13, además, se practicó RM cerebral.

En la mayoría de los estudios de TAC las imágenes mostraban lesiones hiperdensas que captaban contraste. En los dos casos de tumor mayor de 5 cm de diámetro las lesiones se hacían asimismo supratentoriales. En un caso de tamaño cercano a los 5 cm se extendía también supratentorialmente y se aproximaba al seno cavernoso. En tres casos fue posible visualizar, en las TAC de ventana ósea, calcificaciones intratumorales e hiperostosis en la zona de inserción tumoral. En dos pacientes se observaba edema peritumoral e hidrocefalia.

Dos pacientes, de 18 y 22 años de edad, tenían diagnóstico de neurofibromatosis tipo II; en los estudios de RM se visualizaban, en uno de ellos, además del meningioma en el ángulo derecho, varias imágenes compatibles con meningiomas en relación con la hoz y convexidad derecha y múltiples masas en relación con pares craneales, dentro de las cuales la más llamativa fue la que afectaba al V par izquierdo. En el segundo caso, además del meningioma en ángulo pontocerebeloso izquierdo, se apreciaban varias imágenes de realce homogéneo compatibles con meningiomas múltiples en la convexidad, hoz, tentorio y neurinomas en el V, VIII y XII par derechos.

En los estudios de RM la mayoría de las lesiones eran isointensas en T₁ e hiperintensas en T₂. En casi todos los casos se visualizaba una pseudocápsula de LCR y la cola dural era visible en seis, con amplio implante dural y en el tentorio en tres casos.

En las imágenes de angiografía cerebral se observó aporte vascular a extensiones del sistema vertebrobasilar (arteria cerebral posterior izquierda, arteria cerebelosa superior) de la arteria carótida interna y de la arteria de Bernasconi-Cassinari, así como de la arteria faríngea ascendente. Con excepción de los tumores de gran tamaño no se han observado desplazamientos vasculares significativos en los grandes troncos arteriales.

Técnica quirúrgica

Se practicaron 13 craniectomías suboccipitales y dos craneotomías presigmoideas retrolaberínticas (petrosal) según la técnica de Al-Mefty.

Exéresis tumoral (escala de Simpson)

De las 15 intervenciones realizadas se obtuvieron en 13 casos resecciones macroscópicamente totales (grado II), en un paciente resección subtotal (grado III) y en un paciente resección parcial (grado IV).

Complicaciones

Una de las pacientes falleció en la UCI dos días después de la intervención por paro cardiorrespiratorio irreversible. Esta paciente tenía un meningioma en ángulo izquierdo con un tamaño superior a 5 cm de diámetro.

Entre las complicaciones posquirúrgicas se encontraron tres casos de paresia facial periférica, hipoacusia derecha y paresia del VI par en uno, diplopía por paresia del III par y paresia del IV par en otro caso y en una paciente un hematoma epidural.

Escala de Karnofsky postoperatoria

La puntuación de la escala de Karnofsky postoperatoria fluctuó entre 70 y 100 (excluido el caso de fallecimiento), con una media del índice de rendimiento funcional de Karnofsky de 86,4. La media fue de 80,6, inclusive en el paciente fallecido. Se observa un incremento global en la puntuación de la escala tras la cirugía.

Recurrencia/recidiva

El seguimiento postoperatorio en esta serie de pacientes ha sido de 4 a 14 años. No ha habido recidiva ni recurrencia ulterior en ninguno de los casos intervenidos. Las imágenes radiológicas de los tumores en los que se practicaron resecciones grado III y IV no han experimentado crecimiento tumoral. Uno de los pacientes se remitió a radiocirugía para tratamiento de un resto tumoral postoperatorio.

Meningiomas del agujero magno

Población estudiada

Entre los años 1986 y 1996 se han intervenido tres pacientes diagnosticadas de meningioma del agujero magno. Las edades estaban comprendidas entre 40 y 49 años, con una media de edad de 45,6 años.

Escala de Karnofsky preoperatoria

En el momento del ingreso hospitalario las tres pacientes presentaban numerosos síntomas y signos clínicos que requerían asistencia y cuidados especiales. La puntuación en la escala de Karnofsky se encontraba con una diferencia mínima entre 30 y 40. La media del índice de rendimiento funcional de Karnofsky era de 36,6.

Clínica

Con un mes de evolución una paciente presentó, en el momento del ingreso hospitalario, hemiparesia izquierda, ataxia con aumento de la base de sustentación y nistagmo. En el segundo caso existían antecedentes de año y medio de cefaleas, hemiparesia izquierda, ataxia con aumento de la base de sustentación, nistagmo, disimetría, visión borrosa con borrosidad papilar en el fondo de ojo por un síndrome de hipertensión intracraneal por hidrocefalia, hipoestesia en hemicara izquierda, paresia facial, hipoacusia izquierda, estrabismo por afectación del V, VI, VII y VIII par, además de disfagia, vómitos, paresia del velo del paladar izquierdo y fasciculaciones de la hemilengua izquierda por afectación de pares bajos (IX, X y XII). La tercera paciente refería cefaleas pulsátiles desde hacía varios años. No obstante, un mes antes de su ingreso, presentó parestesias en primera y segunda rama del territorio del V par izquierdo con reflejo corneal abolido, diplopía (VI par), trastornos en la deglución y hemiatrofia lingual izquierda por afectación del IX, X y XII par.

Tamaño tumoral

El diámetro mayor del tamaño tumoral era mayor de 5 cm en una paciente, y entre 3 y 5 cm en los otros dos casos.

Anatomía patológica

El diagnóstico histopatológico fue de meningioma sincitial, con numerosos cuerpos de psamoma en los tres casos.

Neuroimagen

En un caso sólo se dispone de TAC de cráneo en la que se observa una imagen hiperdensa de tamaño superior a 5 cm, que se realza con el contraste de forma no homogénea debido a los numerosos cuerpos de psamoma.

En los estudios de RM realizados en las otras dos pacientes se observaron lesiones isointensas en T₁ e hiperintensas en T₂ no totalmente homogéneas debido a la presencia de componente cálcico. El tamaño tumoral, como se ha indicado previamente, se encontraba entre 3 y 5 cm; en uno de los casos se visualizaban dos lesiones: una en foramen magno, y otra en el peñasco izquierdo en relación con el seno cavernoso y sin edema peritumoral. En los dos casos se apreciaba una pequeña cola dural.

La angiografía cerebral mostraba un tumor muy vascularizado en un caso y medianamente en los otros dos. El desplazamiento de las arterias vertebral y basilar era muy evidente en el caso de la tumoración de tamaño superior a 5 cm.

Técnica quirúrgica

En los tres casos se realizó un abordaje quirúrgico de craniectomía suboccipital extrema lateral, con resección de C₁ en un caso y con resección de C₁ y C₂ en dos casos debido a la extensión más caudal de la lesión. En una paciente, previo a la cirugía de extirpación tumoral, fue necesario implantar una válvula de derivación ventriculoperitoneal para tratar la hidrocefalia que presentaba.

Exéresis tumoral (escala de Simpson)

La extirpación fue completa en dos pacientes. En el caso de la paciente que presentaba dos nódulos se realizó un primer abordaje de fosa posterior con extirpación subtotal, dejando para un segundo tiempo la resección del segundo nódulo mediante abordaje pterional.

Complicaciones

De las tres pacientes intervenidas, una no tuvo ningún tipo de complicación postoperatoria. Una segunda paciente, cuyo tamaño tumoral era mayor de 5 cm, presentó insuficiencia respiratoria, fiebre—que cedió con tratamiento médico—, y presentó, como secuela, afectación cerebelosa y del VII, IX, X y XII par que ya tenía antes de la cirugía y de lo que se fue recuperando. La tercera paciente, diagnosticada de dos nódulos tumorales, tuvo un largo postoperatorio, requirió traqueotomía y sufrió las siguientes complicaciones: neumonía, infecciones múltiples nosocomiales, alteraciones metabólicas y trombosis venosa profunda del miembro inferior derecho. Esta enferma falleció siete meses después de la intervención quirúrgica.

Escala de Karnofsky postoperatoria

La media del índice de rendimiento funcional de Karnofsky postoperatorio, si se excluye el fallecido, fue de 43,3 y, si se incluye el fallecido, de 65. Dos pacientes que ingresaron con una escala de Karnofsky de 30 y 40 puntos mejoraron su situación postoperatoria en 30 puntos, respectivamente, y recibieron tratamiento rehabilitador. No se empleó tratamiento radioterápico. La tercera paciente, como ya se ha indicado anteriormente, falleció a los siete meses de la intervención.

Recrecimiento/recidiva

El seguimiento postoperatorio mediante neuroimagen ha sido de 4 y 14 años en los dos casos de resección grado II sin objetivarse recrecimiento tumoral. El tercer caso de resección grado III falleció a los siete meses de la intervención.

DISCUSIÓN

Meningiomas clivales y petroclivales

La edad media de presentación de estos tumores es en la cuarta década de la vida, con doble frecuencia en mujeres que en varones, y el período de presentación de los síntomas varía de tres a cinco años. Las características clínicas que suelen presentarse son: afectación de pares craneales, compresión cerebelosa, compresión del troncoencéfalo, incremento de la presión intracraneal, ataxia, cefaleas, pérdida de la audición y dolor facial [5, 16, 17].

La historia natural de los pacientes no intervenidos es de una progresión continua y de fatal resultado. Antes de 1970 el riesgo de mortalidad excedía el 50% y algunos autores consideraban estos tumores como inoperables. Hasta esa fecha (según la bibliografía) se habían intervenido 26 pacientes, tan sólo 10 sobrevivieron a la cirugía y sólo en uno se había logrado la extirpación completa [18].

Según diversos autores las características clínicas de los meningiomas petroclivales se pueden agrupar en cuatro grandes categorías [16, 17]: afectación de pares craneales, compresión cerebelosa, compresión del troncoencéfalo e incremento de la presión intracraneal. Hakuba et al [17], en una revisión de 44 casos recogidos en la bibliografía, encuentran los siguientes síntomas: incremento de la presión intracraneal (70%), afectación cerebelosa (70%), afectación del V par (68%), pérdida de audición (64%), paresia del nervio facial (57%), afectación del tracto corticospinal (57%), paresia del IV par (40%), paresia del IX y X par (34%), paresia del II par (27%), rigidez de nuca (25%), nistagmo (25%), alteración de la sensibilidad en miembros (16%) y alteraciones mentales (1%). En nuestra serie el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas y el diagnóstico, excepto en un caso de hallazgo fortuito, estaba comprendido entre uno y 48 meses (media 12 meses). En el momento de admisión hospitalaria se presentaron, sobre todo, síntomas y signos de déficit de pares craneales, y síntomas y signos de hipertensión intracraneal (Fig. 1).

Los estudios de TAC y RM en proyecciones axiales, sagitales y coronales resultan imprescindibles para obtener una completa definición del tumor, su localización, extensión y relación con el tronco, seno cavernoso, hueso temporal, arterias cerebrales, así como para visualizar la existencia de hidrocefalia y edema [19].

La angiografía cerebral de ambas carótidas y basilar es esencial para valorar los desplazamientos y atrapamientos arteriales, sobre todo de la arteria basilar. Las arterias cerebral posterior y cerebelosa superior suelen estar elevadas ipsilateralmente por el tumor. La angiografía selectiva es muy útil para demostrar las suplencias durales al tumor, que suelen proceder de ramas de la arteria carótida interna en el sifón carotídeo y también de la arteria carótida externa, por la vía de la arteria faríngea ascendente y de las arterias meníngeas medias. El estado venoso es crucial para la planificación de la cirugía, así como la presencia y conexión de los dos senos transversos y la tórcula, y la posición de la vena de Labbé [20-22].

Dentro de los meningiomas, el tratamiento quirúrgico de estos tumores continúa siendo uno de los mayores desafíos con los que se enfrenta el neurocirujano, ya que su profunda localización, el tamaño, la consistencia tumoral, así como la afectación de las arteria basilar y sus ramas, la múltiple afectación de pares craneales y la disección del troncoencéfalo, dificultan al máximo su total resección. El abordaje petrosal con alguna variante es, en la actualidad, el más frecuentemente utilizado [2, 4, 6, 23-30].

Se han descrito diferentes abordajes para el tratamiento quirúrgico de estos tumores: suboccipital [31-33], subtemporal-transtentorial [34], frontotemporal [35], combinado suboccipital-translaberíntico transcoclear [36], transtemporal [37], transtemporal [38] y transpetrosal-transtentorial [39].

El abordaje petroso de Al-Mefty et al [24], centrado en el hueso petroso, permite la exposición del tumor desde la fosa media hasta el agujero magno. Las ventajas que presenta son las siguientes: 1. El cerebelo y los lóbulos temporales son retraídos mínimamente; 2. La distancia operatoria a *clivuses* menor de 3 cm; 3. El cirujano tiene una línea directa de visión a la lesión y al aspecto anterior y lateral del tronco; 4. Se preservan las estructuras nerviosas y otológicas, incluidas la cóclea, laberinto y nervio facial; 5. Se preservan el seno sigmoide, la vena de Labbé y las venas basales occipitales; 6. El aporte vascular tumoral es interceptado pronto durante el abordaje; 7. Se obtienen múltiples facilidades para la disección, y 8. Puede extirparse el hueso petroso invadido.

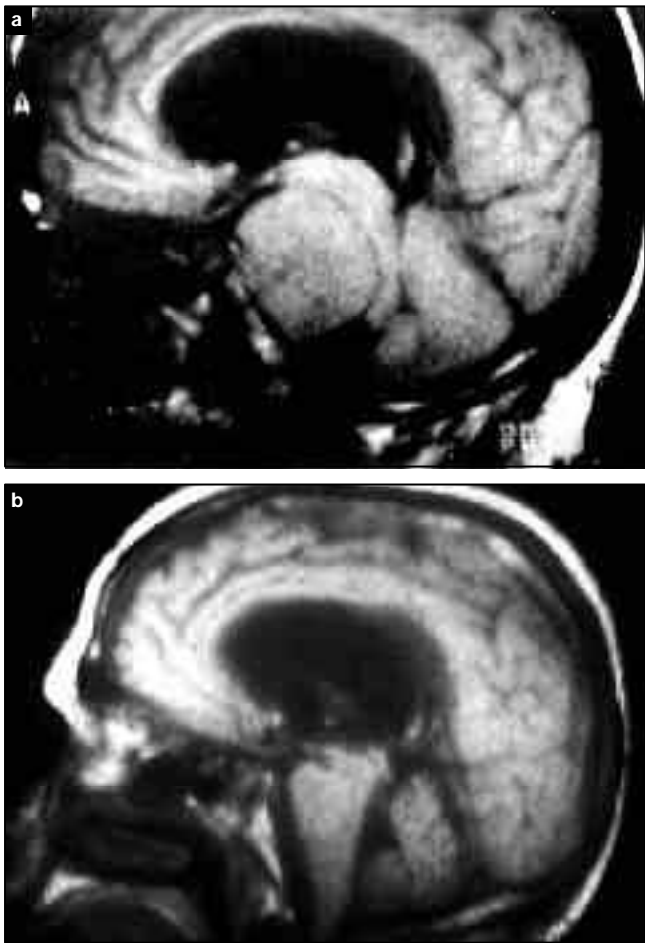


Figura 1.

En nuestra serie de ocho pacientes se practicaron 13 intervenciones quirúrgicas. Se excluyen dos intervenciones de implantación de válvula ventriculoperitoneal, previas al abordaje quirúrgico del tumor, para el tratamiento de hidrocefalia secundaria. En siete de los pacientes se realizó un abordaje petrosal de Al-Mefty [24]; en cuatro de ellos como técnica inicial y en tres como reintervención tras haber realizado previamente otro tipo de abordaje. En la serie combinada de Couldwell et al [18], de 109 pacientes intervenidos de meningiomas petroclivales entre los años 1982 a 1992 (40 varones y 69 mujeres, de edades comprendidas entre los 25 y los 75 años, media 51 años), se utilizaron los siguientes abordajes: 60 retromastoideos, 22 petrosales y en menor número transtemporales (retrolaberíntico, translaberíntico o transcoclear), subtemporales y frontotemporales transcavernoso.

El diámetro mayor del tamaño tumoral en nuestro estudio ha sido en cinco tumores (62,5%) entre 3-5 cm, y superior a 5 cm (37,5%) en los tres restantes. Se visualizó una calcificación intratumoral en uno de ellos, erosiones en la punta del peñasco y *clivus* en dos pacientes; en seis de los casos el tumor, que partía de la región clival, se extendió al ángulo y fosa media, y llegó a comprimir el seno cavernoso y a invadirlo en dos de ellos; en otros dos estaba afectado el *cavum* de Meckel y el ala mayor del esfenoides. En el 75% de los casos el informe histopatológico fue de meningioma sincitial y no se halló relación significativa entre el tipo histológico y el grado de recurrencia. En el caso del meningioma de tipo angioblástico la extirpación fue subtotal grado III y, un año después de la intervención, no ha habido cambios de creci-

miento tumoral en los estudios de imagen realizados. En el caso del tipo fibroconjuntivo, la paciente se intervino en dos ocasiones y se consiguió una resección grado III en ambas intervenciones, con recidiva un año después. En total se obtuvieron resecciones totales en siete de las intervenciones realizadas.

El índice de resecciones totales según diversos autores se ha incrementado del 25 al 85% en los últimos años [24,30,40]. De un total de 41 pacientes intervenidos por Sekhar de meningiomas del *clivus* entre 1983 y 1990 [6], se consiguieron extirpaciones totales en 32 pacientes (78%). En la serie de Couldwell et al [18] se logró la extirpación total en 75 pacientes (69%).

En nuestra serie la mortalidad quirúrgica fue nula. Las complicaciones postoperatorias fueron, sobre todo, afectación de pares craneales (III, VI y VII) y hemiparesia. La media del índice de rendimiento funcional de Karnofsky preoperatorio fue de 63,7 y la postoperatoria de 71,2.

Antes de 1970 la mortalidad excedía del 50% [5,17]. Posteriormente se ha informado de una mortalidad operatoria del 9 al 17% [35,41], y en otras incluso de nula mortalidad [24,30,40]. Las complicaciones postoperatorias, sin embargo, siguen siendo altas. Una de las más graves proviene del infarto de troncoencefalo por daño de los vasos de suplencia y por infarto de la región tegmental lateral del puente por lesión sobre la arteria cerebelosa anteroinferior (AICA); el tamaño del tumor es además un factor de decisiva influencia tanto en la morbilidad como en la mortalidad [2,24,40-42].

Según Symon [41] la recidiva/progresión tumoral, en este tipo de tumores, varía entre 9 y 32 meses. En 14 pacientes (13%) de la casuística de Sekhar [6] se produjeron recidivas o recurrencias posteriores en una media de 6,1 años. En cuatro casos se demostró histológicamente la compatibilidad con meningiomas malignos. En nuestro estudio hemos tenido dos casos de recidiva y dos de recurrencia tumoral en un período de cinco años tras la cirugía.

Meningiomas petrosos o del ángulo pontocerebeloso

Debido al lento crecimiento de estos tumores, los pacientes suelen presentar poca sintomatología en el momento de la cirugía, a pesar de que el tumor a menudo envuelve y atrapa tanto a las estructuras nerviosas como vasculares. La media del tamaño tumoral en el momento del diagnóstico suele ser de 4 cm [43].

Las características clínicas están relacionadas con la compresión que ejercen estos tumores en el ángulo pontocerebeloso y los síntomas más frecuentes son pérdida de la audición, vértigo e inestabilidad en la marcha [44].

Dependiendo del tamaño tumoral y del área de crecimiento dentro de la pirámide petrosa, pueden presentar también parestias y dolor facial, cefaleas, dificultad para la deglución y ocasionalmente síntomas secundarios a hidrocefalia. El examen neurológico puede aportar además déficit de pares craneales y ataxia [9].

Los meningiomas petrosos se pueden subdividir en función de que su implantación y crecimiento sea anterior al conducto auditivo interno (CAI) o posterior a éste, en cuyo caso la diferencia entre la presentación de los síntomas y las diferencias quirúrgicas estarán directamente relacionadas con la diferencia de localización anatómica. Los tumores localizados en la zona anterior al CAI se encuentran con grandes cisternas que permiten la acomodación a la expansión tumoral; los síntomas y signos más frecuentes son la pérdida de la audición y del equilibrio (afecta-

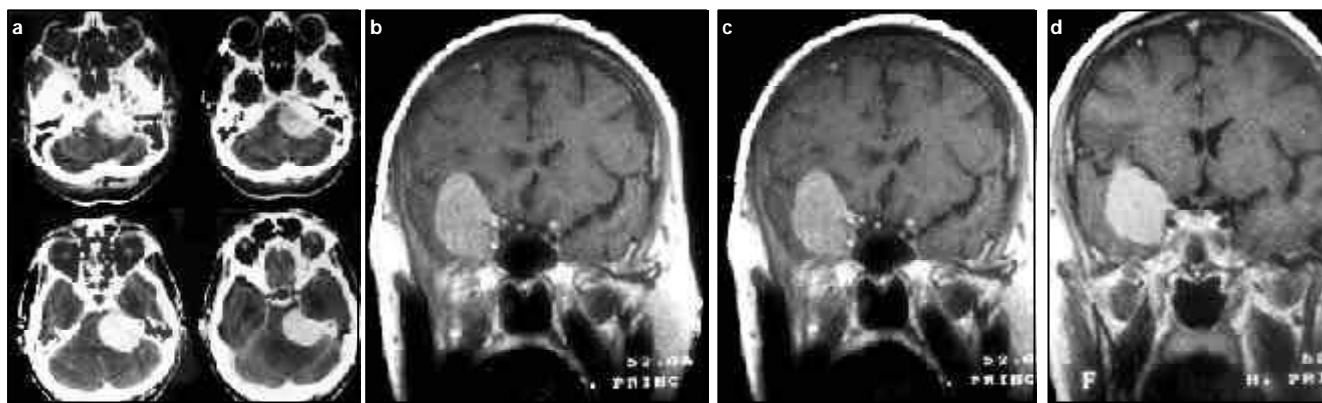


Figura 2.

ción del VII y VIII par); en aquellos localizados en la región posterior al CAI los trastornos de la marcha y los signos cerebelosos constituyen las características clínicas iniciales [35,43,45].

El tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas y el diagnóstico, en nuestro caso, varió entre 2 y 120 meses (media de 22,4 meses). Los síntomas y signos más significativos que se presentaron en el momento de admisión hospitalaria fueron los siguientes: cefaleas y signos de hipertensión intracraneal, marcha atáxica y afectación de pares craneales. Sekhar [46] ha publicado una serie de 22 pacientes (19 mujeres y 3 varones) operados de meningiomas del ángulo pontocerebeloso con un margen de edad de 29 a 75 años (media de 54 años), cuya sintomatología predominante consistió en dolor facial o parestesias, disminución de la audición o tinnitus, cefaleas y marcha inestable. En cinco pacientes el tumor se extendía hacia el tentorio y en ocho casos hacia el *clivus*.

En nuestra serie el diámetro tumoral era menor de 3 cm en cuatro casos, entre 3-5 cm en nueve, y mayor de 5 cm en dos casos (Figs. 2, 3, 4 y 5). En 56 tumores intervenidos, Samii et al [43] encontraron diferencias clínicas y de crecimiento entre aquellos que lo hacían anterior (32 casos) o posterior (24 casos) al conducto auditivo interno. La media del tamaño tumoral era de 2,5 cm en los del grupo posterior y de 3-5 cm en los posteriores. La sintomatología de los que crecían anterior al CAI consistía predominantemente en disminución de la audición y afectación del VIII par; también tenían mayor tendencia en crecer hacia el *clivus* y el agujero magno. El crecimiento hacia el tentorio fue similar en ambos grupos. En tres casos del grupo anterior el crecimiento se dio en placa y ninguno en los posteriores al CAI.

Los tumores de la pirámide posterior han sido abordados principalmente mediante una craneotomía suboccipital lateral. En los tumores del grupo posterior, los pares VII y VIII están empujados en sentido anterior y craneal, mientras que en los del grupo

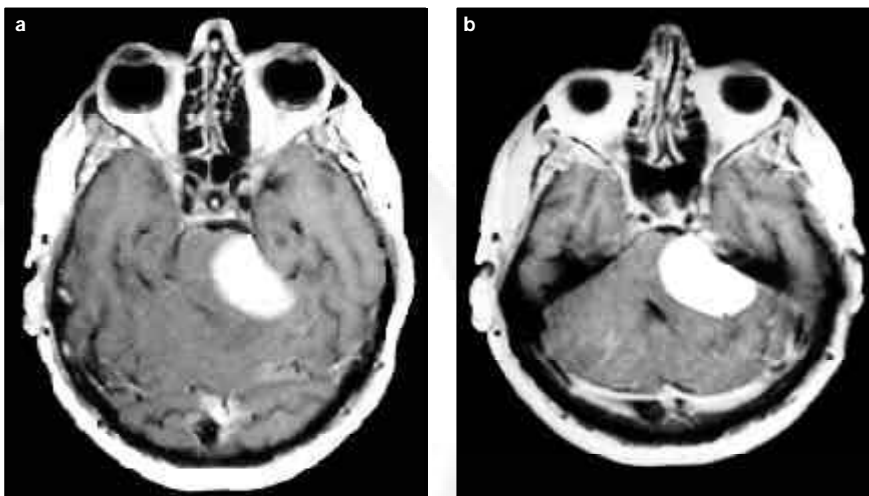


Figura 3.



Figura 4.

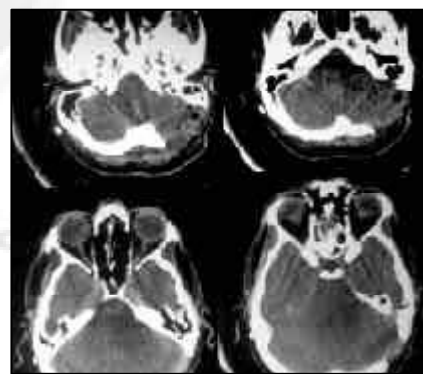


Figura 5.

anterior estos pares suelen estar desplazados en sentido anterior o posterior y caudal. El V par suele estar desplazado cranealmente y los pares bajos, caudalmente [39,43,46-48]. Díaz-Day propone el abordaje retrosigmoideo transmeatal [3]. En esta localización, cercana a las cisternas de la base, se puede observar cómo la imagen de pseudocápsula de LCR, que normalmente rodea al tumor, se encuentra agrandada al confundirse con dichas cisternas, o bien disminuida cuando el meningioma se halla en contacto con el tronco cerebral [43,46,48]. En aquellos casos en los cuales el tumor tiene una localización anterior y cercana al ápex, también estaría indicado un abordaje petrosal, similar al utilizado en

los meningiomas petroclivales [24]. Asimismo, se han descrito abordajes translaberínticos [49,50].

En nuestra serie se practicaron 13 craniectomías suboccipitales y dos craneotomías presigmoideas retrolaberínticas (petrosal) [24], en las que se lograron, en 13 casos, resecciones macroscópicamente totales (grado II). Las complicaciones más frecuentes se relacionaron con déficit de pares craneales y destacaron tres parálisis del VII par. Una de las pacientes con una tumoración izquierda de tamaño superior a 5 cm falleció dos días después de la intervención.

El abordaje quirúrgico preferentemente realizado por Sekhar [46] consiste en una craniectomía suboccipital que se realizó en 19 de 22 pacientes (posición semisentada) y craneotomía subtemporal en tres. Mediante el abordaje suboccipital se obtuvieron 12 resecciones completas y siete subtotales, con el abordaje subtemporal dos resecciones completas y una subtotal. La media de seguimiento clínico y de TAC fue de cinco años, período en el que se halló un caso de recrecimiento tumoral y otro de recidiva.

Ojemann [9] informa sobre 30 pacientes intervenidos, cuyos resultados obtenidos estaban en relación directa con el tamaño tumoral: 12 meningiomas tenían un tamaño menor de 3 cm y 18 mayor de 3 cm. Entre los tumores menores de 3 cm se obtuvieron 11 resecciones totales y una subtotal. En 18 tumores mayores de 3 cm se lograron resecciones totales en dos y subtotales en 16, con cinco casos de recurrencia. Se empleó, como técnica quirúrgica, una craniectomía suboccipital, con el paciente, por lo general, en posición supina con el hombro ipsilateral elevado. Las complicaciones mayores estuvieron en relación con pérdida de la audición y dificultad para la deglución por posible afectación de pares bajos.

En la serie de Samii y Ammirati [43] se obtuvieron resecciones totales en 53 casos. En todos los pacientes se empleó la técnica quirúrgica de craniectomía suboccipital con el paciente en posición semisentada. No hubo mortalidad quirúrgica. La afectación de pares craneales tras la cirugía fue menor en los del grupo posterior.

La experiencia de Yasargil [7] sobre 63 pacientes intervenidos mediante abordaje suboccipital lateral retromastoideo y en posición sentada tuvo resultados excelentes en 54 de ellos y no hubo mortalidad. En relación con la función del VII y VIII par después de la cirugía, este autor encuentra que la mayoría de los pacientes con normal o suave disfunción de dichos pares mejoran tras la cirugía y aquellos con importante parálisis previa permanecen inalterados.

En nuestra serie, tras un seguimiento radiológico y clínico comprendido entre 4 y 14 años, no se ha manifestado recrecimiento tumoral o recidiva. Las imágenes radiológicas seriadas realizadas en los casos de extirpación grado III y IV se han mantenido estables y no se ha producido recrecimiento tumoral ni se ha requerido nueva cirugía.

Meningiomas del agujero magno

Cushing y Eisenhardt [31] dividen los tumores del agujero magno en dos tipos: craneospinales y espinocraneales, según se implanten en fosa posterior y crezcan hacia el canal espinal o viceversa.

Castellano y Ruggiero [51] son más restrictivos en la definición de meningiomas del agujero magno. Ellos clasifican los tumores de fosa posterior según el lugar de implantación dural. Por lo tanto, aquellos tumores que pasan por el agujero magno, pero que no se implantan en él, no los incluyen en sus series.

Estudios más recientes [11,52] aconsejan emplear el término meningiomas del agujero magno para aquellos tumores que se

extienden por la fosa posterior y por el canal cervical, sin tener en cuenta su lugar de implante dural.

Estos tumores pueden dar lugar a una historia clínica caprichosa y los pacientes se etiquetan, a veces, de funcionales o histéricos. La duración de los síntomas se extiende desde meses a varios años, incluso con largas remisiones.

Los síntomas y signos más comunes son dolor occipitocervical y déficit motor y sensitivo progresivos, que suelen iniciarse en un brazo para extenderse a todas las extremidades y llegan incluso a la cuadriparesia, así como atrofia de los músculos de la mano. Otros síntomas incluyen paresias de nervios craneales (V, VII, VIII, IX, X, XI y XII), nistagmo, ataxia, síndrome de Horner y papiledema [51,53,54].

Los estudios radiológicos simples de charnela no ofrecen datos significativos y se asocian, frecuentemente, a cambios degenerativos cervicales. La imagen que ofrecen estos tumores en la TAC son de una masa de forma esférica u oval y homogénea, con frecuencia localizada anterolateralmente dentro del agujero magno, no suelen encontrarse extensiones en placa y tampoco se observan cambios óseos. En estudios de RM se aprecia una imagen que en T₁ suele ser isoíntensa, o bien débilmente hipo o hiperíntensa con relación al parénquima cerebral, y que desplaza los tejidos circundantes. En T₂ los meningiomas muestran una señal iso o hiperíntensa que se realiza con la administración de contraste [52,38].

La angiografía debe realizarse en todos los casos por tratarse de una zona que atraviesan importantes vasos y porque nos aportará información acerca de la suplencia vascular al tumor, la posición de los grandes vasos con respecto al tumor, el drenaje venoso de la fosa posterior y la posibilidad de encontrar aneurismas en la circulación posterior. En aquellos casos en los que el tumor tiene una gran vascularización se propondrá la embolización prequirúrgica [54,55].

La elección del abordaje quirúrgico viene determinada por varios factores, como localización del tumor con respecto a las relaciones óseas del agujero magno, extensión rostrocaudal, relaciones anteroposteriores con la médula, lateralidad, lugar de implante dural y tamaño del tumor.

Teniendo en cuenta lo anterior, se han descrito varios abordajes para los meningiomas del agujero magno: posterior (craniectomía suboccipital en línea media y laminectomía de C₁), posterolateral o extremolateral (craniectomía suboccipital lateral, hemilaminectomía de C₁, resección de cóndilos occipitales y exposición de la arteria vertebral) y por último la vía anterior transoral o transcervical [11,38,52,54,56-61].

En nuestros casos se utilizó el abordaje quirúrgico de craniectomía suboccipital extrema lateral, con resección de C₁ en un caso y con resección de C₁ y C₂ en dos casos, debido a la extensión más caudal de la lesión. En una paciente, previo a la cirugía de extirpación tumoral, fue necesario el implante de una válvula de derivación ventriculoperitoneal para tratar su hidrocefalia (Fig. 6). La extirpación resultó completa en dos pacientes (Fig. 7). En el caso de la paciente que presentaba dos nódulos intracraneales se realizó un primer abordaje de fosa posterior con extirpación subtotal y se dejó, para un segundo tiempo, la resección del segundo nódulo mediante abordaje pterional.

Las primeras series publicadas sobre la cirugía de meningiomas del agujero magno dieron resultados catastróficos [51]. En la mayoría de los casos debido a la manipulación y disección tumoral que pueden lesionar los pares bajos y dañar el tronco cerebral. Love et al [62], en 1954, revelaron una mortalidad de 34 pacientes en su serie de 74 tumores del agujero magno. Yasargil revisó 114 casos



Figura 6.

de la bibliografía, desde 1924 hasta 1976, y extrajo los siguientes resultados: mortalidad del 13,2%, buen resultado en el 69,3% de los casos, aceptable en el 7,9% y pobre en el 9,6%. Guidetti y Spallone [52] comunicaron una mortalidad del 11%. Una revisión de la Clínica Mayo, publicada por Meyer en 1984, ofrece los siguientes datos acerca de 102 tumores benignos extradurales intervenidos desde 1924 a 1982, de los cuales 78 eran meningiomas, 23 neurofibromas, y 1 teratoma: mortalidad peroperatoria 5%, mortalidad del 5% por recurrencia en los tres primeros años, resultados excelentes en el 75%, moderados en 12% y pobres en el 13%.

En la serie de George et al [59] se utilizó como abordaje, en 14 pacientes con tumores en porción anterior del agujero magno, la craneotomía extremolateral con laminectomía parcial de C₁-C₂ (11 en posición sentada y 3 en posición lateral). Se consiguieron resecciones totales en ocho casos, subtotales en tres y parciales en otros tres; resultados excelentes en 10 casos, bueno en uno, fallecimiento en tres casos a causa de embolismo aéreo en un paciente, e infecciones pulmonares en dos.

En nuestra casuística de las tres pacientes intervenidas, una de ellas no tuvo ningún tipo de complicación postoperatoria. La segunda paciente, con un tumor de tamaño superior a 5 cm, presentó insuficiencia respiratoria y fiebre, que cedió con tratamiento médico, así como afectación cerebelosa de los pares craneales VII, IX, X y XII, que ya presentaba antes de la cirugía y de la que fue recuperándose paulatinamente. La tercera paciente, diagnosticada de dos nódulos tumorales, tuvo un largo postoperatorio y falleció siete meses después de la intervención quirúrgica. En los

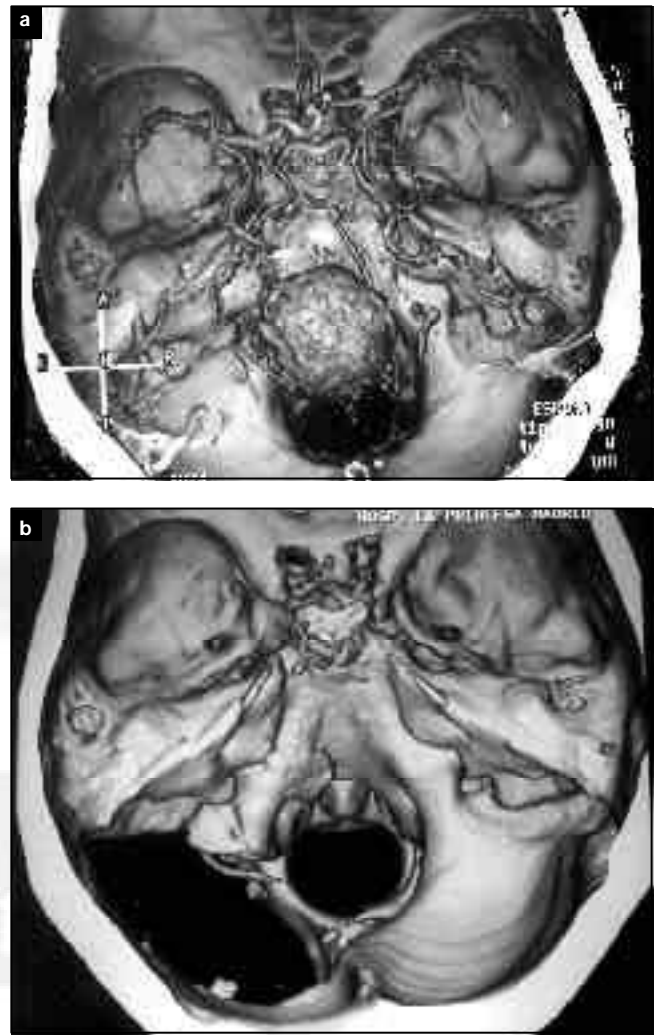


Figura 7.

otros dos casos el seguimiento postoperatorio mediante neuroimagen ha sido de tres y nueve años, en los dos casos de resección grado II, sin objetivarse recurrencia tumoral.

La serie personal de Yasargil [7] presentada en 1996 consta de 14 pacientes intervenidos de meningiomas del foramen magno, siete de los cuales son laterooccipitales y siete anteriores o posteriores al agujero magno. Se realizaron craneotomías mediales suboccipitales con resección del arco posterior del atlas y en posición sentada en todos los casos. La morbilidad postoperatoria fue de 14 déficit transitorios de pares craneales y uno permanente. No hubo ningún caso de mortalidad. Se obtuvo la resección completa en todos los casos. No hubo casos de recidiva.

En conclusión:

1. La gran mayoría de los pacientes intervenidos pertenecen al sexo femenino (24 mujeres y 2 varones).
2. La edad no constituye un factor determinante en cuanto a la decisión quirúrgica.
3. La media del tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas y el diagnóstico ha sido de 14 meses.
4. Los meningiomas petroclivales fueron los más difíciles de extirpar.
5. El tamaño tumoral influye negativamente en la situación clínica preoperatoria, así como en la morbilidad postoperatoria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adams EF, Schrell UMF, Fahlbusch R. Hormonal dependence of human meningiomas. Part II: In vitro effect of steroids, bromocriptine, and epidermal growth factor on the growth of meningiomas. *J Neurosurg* 1990; 73: 750-5.
2. Al-Mefty O, Smith R. Clival and petroclival meningiomas. In Al-Mefty O, ed. *Meningiomas*. New York: Raven Press; 1991. p. 517-37.
3. Díaz-Day JD, Kellogg JX, Fukushima T, Giannotta SL. Microsurgical anatomy of the inner surface of the petrous bone: neurodiological and morphometric analysis as an adjunct to the retrosigmoid transmeatal approach. *Neurosurgery* 1994; 34: 1003-8.
4. Díaz-Day JD, Kellogg JX, Tschabitscher M, Fukushima T. Surface and superficial surgical anatomy of the posterolateral cranial base: significance for surgical planning and approach. *Neurosurgery* 1996; 38: 1079-84.
5. Mayberg MR, Symon L. Meningiomas of the clivus and apical petrous bone. Report of 35 cases. *J Neurosurg* 1986; 65: 160-7.
6. Sekhar LN, Janetta PJ, Bukhart L, Janosky JE. Meningiomas involving the clivus: a 6-year experience with 41 patients. *Neurosurgery* 1990; 27: 764-81.
7. Yasargil MG. Meningiomas. In Yasargil, ed. *Microneurosurgery of CNS tumors IV B*. Stuttgart: Thieme Medical Publishers; 1996. p. 134-65.
8. Matsushima T, Rhoton AL Jr, Lenkey C. Microsurgery of the fourth ventricle. Part I: Microsurgical anatomy. *Neurosurgery* 1982; 11: 631-77.
9. Ojemann RG. Meningiomas: clinical features and surgical management. In Wilkins RH, Rengachary SS, eds. *Neurosurgery*. Vol. 1. New York: McGraw-Hill; 1985. p. 635-54.
10. Ohmo H, Rhoton AL Jr, Peace D. Microsurgical anatomy of the posterior fossa cistern. *Neurosurgery* 1988; 23: 58-80.
11. De-Oliveira E, Rhoton AL Jr, Peace D. Microsurgical anatomy of the region of the foramen magnum. *Surg Neurol* 1985; 24: 293-352.
12. Rhoton AL Jr, de Oliveira E. Microsurgical anatomy of the region of the foramen magnum. In Wilkins RH, Rengachary SS, eds. *Neurosurgery update*. New York: McGraw-Hill; 1990. p. 434-60.
13. Karnofsky DA, Abelman WH, Craver LF, **Por favor, completar hasta un máximo de 6 autores**, et al. The use of the nitrogen mustard in the palliative treatment of carcinoma, with particular reference to bronchogenic carcinoma. *Cancer* 1948; 1: 634-56.
14. Simpson D. The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1957; 20: 22-39.
15. Philippon J, Cornu P. The recurrence of meningiomas. In Al-Mefty O, ed. *Meningiomas*. New York: Raven Press; 1991. p. 87-105.
16. Cherrington M, Schneck SA. Clivus meningiomas. *Neurology* 1966; 16: 86-92.
17. Hakuba A, Nishimura S, Tanaka K, Kishi H, Nakamura T. Clivus meningioma: six cases of total removal. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 1977; 17: 63-77.
18. Couldwell WT, Fukushima T, Giannotta SL, Weiss MH. Petroclival meningiomas: surgical experience in 109 cases. *J Neurosurg* 1996; 84: 20-8.
19. Osborn AG. *Diagnostic neuroradiology*. London: Mosby; 1994. p. 584-60.
20. Jacobs JM, Harnsberger HR. Diagnostic angiography and meningiomas. In Al-Mefty O, ed. *Meningiomas*. New York: Raven Press; 1991. p. 225-41.
21. Kawase T, Toya S, Shiobara R, **Por favor, completar hasta un máximo de 6 autores**, et al. Transpetrosal approach for aneurysms of the lower basilar artery. *J Neurosurg* 1985; 63: 857-61.
22. Rodesch G, Lasjaunias P. Embolization and meningiomas. In Al-Mefty O, ed. *Meningiomas*. New York: Raven Press; 1991. p. 285-97.
23. Al-Mefty O, Fox JL, Rifai **¿¿¿; INICIAL???**, **Por favor, completar hasta un máximo de 6 autores**, et al. A combined infratemporal and posterior fossa approach for the removal of giant glomus tumors and chondrosarcomas. *Surg Neurol* 1987; 28: 423-31.
24. Al-Mefty O, Fox JL, Smith RRA. Petrosal approach for petroclival meningiomas. *Neurosurgery* 1988; 22: 510-7.
25. Al-Mefty O. Surgical exposure of petroclival tumors. In Wilkins RH, Rengachary SS, eds. *Neurosurgery Update I. Diagnosis, operative technique, and neuro-oncology*. New York: McGraw-Hill; 1990. p. 409-14.
26. Díaz-Day JD, Fukushima T, Giannotta SL. Microanatomical study of the extradural middle fossa approach to the petroclival and posterior cavernous sinus regio: description of the thomboid construct. *Neurosurgery* 1994; 34: 1009-16.
27. Fournier HD, Mercier PH, Menei P, Alhayek G, Guy G. Les voies trans-pétreuses dans l'accès au clivus. Anatomie chirurgicale, préférences et limites. *Neurochirurgie* 1995; 41: 6-28.
28. O'Sullivan MG, van Loveren HR, Tew JM. The surgical resectability of meningiomas of the cavernous sinus. *Neurosurgery* 1997; 40: 238-47.
29. Pellet W, Cannoni M. La voie rétro-labyrinthique. Son intérêt pour le traitement des lésions du sinus latéral. *Neurochirurgie* 1990; 36: 144-56.
30. Sakaki S, Takeda S, Fujita H, Ohta S. An extended middle fossa approach combined with a suboccipital craniectomy to the base of the skull in the posterior fossa. *Surg Neurol* 1987; 28: 245-52.
31. Cushing H, Eisenhardt L. *Meningiomas: their classification, regional behavior, life history, and surgical end results*. Springfield, Illinois: Charles C Thomas; 1938.
32. Sekhar LN, Schramm VL, Jones NF. Operative exposure and management of the petrous and upper cervical internal carotid artery. *Neurosurgery* 1986; 19: 967-82.
33. Sekhar LN, Estonillo R. Transtemporal approach to the skull base: an anatomical study. *Neurosurgery* 1986; 19: 799-808.
34. Bonnal J, Thibaut A, Brotchi J, Born J. Invading meningiomas of the sphenoid ridge. *J Neurosurg* 1980; 53: 587-99.
35. Yasargil MG, Mortara RW, Curcio M. Meningiomas of basal posterior cranial fossa. In Krayenbuhl H, ed. *Advances and technical standards in neurosurgery*. Vol. 7. Vienna: Springer-Verlag; 1980. p. 1-115.
36. House WF, Hitselberger WE, Horn KL. The middle fossa transpetrosal approach to the anterior-superior cerebellopontine angle. *Am J Otol* 1986; 7: 1.
37. Hakuba A, Liu SS, Nishimura S. The orbitozygomatic infratemporal approach: a new surgical technique. *Surg Neurol* 1986; 26: 271-6.
38. Miller E, Crockard HA. Transoral transclival removal of anteriorly placed meningiomas at the foramen magnum. *Neurosurgery* 1987; 20: 966-8.
39. Sasaki T, Taniguchi M, Suzuki I, Kirino T. En bloc petrosectomy using a Gigli saw for petroclival lesions. *J Neurosurg* 1995; 83: 559-60.
40. Samii M, Ammirati M, Mahran A, Bini W, Sphernia A. Surgery of petroclival meningiomas: report of 24 cases. *Neurosurgery* 1989; 24: 12-7.
41. Symon L. Surgical approaches to the tentorial hiatus. In Krayenbuhl H, ed. *Advances and technical standards in neurosurgery*. Vol. 9. Vienna: Springer-Verlag; 1982. p. 69-112.
42. Jung HW, Yoo H, Paek SH, Choi KS. Long-term outcome and growth rate of subtotally resected petroclival meningiomas: experience with 38 cases. *Neurosurgery* 2000; 46: 567-74; discussion 574-5.
43. Samii M, Ammirati M. Cerebellopontine angle meningiomas. In Al-Mefty O, ed. *Meningiomas*. New York: Raven Press; 1991. p. 503-15.
44. Youmans JR. Meningeal tumors of the brain. In *Neurological Surgery*. A comprehensive reference guide to the diagnosis and management of neurosurgical problems. Vol. 5. Philadelphia: Saunders WB; 1982. p. 2936-66.
45. Yasargil MG. *Microneurosurgery*. Vol. 1. Stuttgart: George Thieme Verlag; 1984. p. 47-52.
46. Sekhar LN, Jannetta PJ. Cerebellopontine angle meningiomas: microsurgical excision and follow-up results. *J Neurosurg* 1984; 60: 500-5.
47. Cudlip SA, Wilkins PR, Johnston FG, Moore AJ, Marsh HT, Bell BA. Posterior fossa meningiomas: surgical experience in 52 cases. *Acta Neurochir (Wien)* 1998; 140: 1007-12.
48. Samii M, Turel E, Penkert G. Management of seventh and eighth nerve involvement by cerebellopontine angle tumors. *Clin Neurosurg* 1985; 32: 242-72.
49. Giannotta SL, Pulec JL, Goodkin R. Translabyrinthine removal of cerebellopontine angle meningioma. *Neurosurgery* 1985; 17: 620-5.
50. House WF, Hitselberger WE. The transcoclear approach to the skull base. *Arch Otolaryngol* 1976; 102: 334-42.
51. Castellano F, Ruggiero G. Meningiomas of the posterior fossa. *Acta Radiol (Stockholm)* 1953; 104 (Suppl): 1-177.
52. Guidetti B, Spallone A. Benign extramedullary tumors of the foramen magnum. *Surg Neurol* 1980; 13: 9-17.
53. Meyer FB, Ebersold MJ, Reese DF. Benign tumors of the foramen magnum. *J Neurosurg* 1984; 61: 136-42.
54. Scott EW, Rhoton AL Jr. Foramen magnum meningiomas. In Al-Mefty O, ed. *Meningiomas*. New York: Raven Press; 1991. p. 543-68.
55. Spallone A. Giant Completely thrombosed intracranial aneurysm simulating tumour of the foramen magnum. *Surg Neurol* 1982; 18: 372-6.
56. Desgeorges M, Stekers O, Poncet JL, Rey A, Stekers JM. Chirurgie des méningiomes de la partie postérieure de la base du crâne, 135 cas. Choix de la voie d'abord et résultats. *Neurochirurgie* 1995; 4: 265-94.
57. Desgeorges M, Stekers O. Classification anatomo-radiologique des méningiomes de la partie postérieure de la base du crâne, 140 cas. *Neurochirurgie* 1994; 5: 273-95.
58. García-March G, Llacer JL, Sánchez-Ledesma MJ, Barcia JA, Gonçalves JM, Bordes V, et al. Meningiomas del agujero magno y primeros segmentos cervicales. *Neurocirugía* 1994; 5: 230-6.
59. George B, Dematons C, Cophião J. Lateral approach to the anterior portion of the foramen magnum. *Surg Neurol* 1988; 29: 484-90.
60. George B, Lot G, Velut S, Gelbert F, Mourier KL. Pathologie tumorales du foramen magnum. *Neurochirurgie* 1993; 39 (Suppl 1): 1-89.
61. Stevenson GC, Stoney RJ, Perkins RK, Adams JE. A transcervical transclival approach to the ventral surface of the brain stem for removal of a clivus chordoma. *J Neurosurg* 1966; 24: 544-51.
62. Love JG, Thelen EP, Dodge HW Jr. Tumors of the foramen magnum. *J Intern Coll Surg* 1954; 22: 1-17.

ASPECTOS CLÍNICOS Y QUIRÚRGICOS
DE LOS MENINGIOMAS DE LA BASE DEL CRÁNEO.
III. MENINGIOMAS DE LA FOSA POSTERIOR

Resumen. Introducción y objetivo. *La estrecha relación que mantienen los meningiomas de fosa posterior con estructuras vasculares importantes, la posible afectación de múltiple nervios craneales y la proximidad con el tronco encefálico, pone de manifiesto la dificultad de la cirugía en este tipo de lesiones. Mínimas diferencias en cuanto al lugar de implantación tumoral y sus relaciones anatómicas pueden condicionar tanto el tipo de abordaje quirúrgico como los resultados postoperatorios. En este estudio se han distinguido tres localizaciones básicas (meningiomas clivales y petroclivales, petrosos o del ángulo pontocerebeloso y del agujero magno) contemplándose a su vez diferencias significativas en cada una de ellas. Pacientes y métodos. Se presentan 26 pacientes que han sido intervenidos consecutivamente de meningiomas de la fosa posterior, así como los resultados quirúrgicos. Resultados y conclusiones. Entre los resultados obtenidos se destaca: 1. De los pacientes intervenidos 24 fueron mujeres y 2 hombres. 2. La edad no constituye un factor determinante en cuanto a la decisión quirúrgica. 3. La media del tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas y el diagnóstico ha sido de 14 meses. 4. Los meningiomas petroclivales fueron los más difíciles de extirpar. 5. El tamaño tumoral influye negativamente en la situación clínica preoperatoria, así como en la morbilidad postoperatoria. [REV NEUROL 2002; 34:]*

Palabras clave. Base del cráneo. Meningiomas. Fosa posterior. Clival y petroclival. Petroso. Angulo pontocerebeloso. Agujero magno.

ASPECTOS CLÍNICOS Y QUIRÚRGICOS
DE LOS MENINGIOMAS DE LA BASE DEL CRÁNEO.
III. MENINGIOMAS DE LA FOSA POSTERIOR

Resumo. [REV NEUROL 2002; 34:]

Palavras chave.

