

# Artículo original

## Tumores del ángulo pontocerebeloso de gran tamaño. Posibles causas de un diagnóstico tardío

Marité Palma Díaz,\* Ramón Hinojosa González,\*\* Olivia Vales Hidalgo\*\*

### Resumen

#### ANTECEDENTES

Los tumores del ángulo pontocerebeloso constituyen una de las principales alteraciones en pacientes con síntomas auditivos-vestibulares unilaterales, específicamente los schwannomas vestibulares, los meningiomas y los quistes epidermoides. Las neoplasias detectadas en pacientes que acuden al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía son de grandes dimensiones, en comparación con los de quienes viven en países industrializados, donde se detectan en estadios tempranos.

#### OBJETIVO

Determinar la causa del diagnóstico tardío en los pacientes con tumores del ángulo pontocerebeloso.

#### PACIENTES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo y transversal efectuado en 62 pacientes con tumores del ángulo pontocerebeloso (principalmente schwannomas vestibulares) que acudieron a consulta de neuro-otología de junio de 2006 a enero de 2007. A todos los pacientes se les aplicó un cuestionario para conocer los hallazgos al inicio de los síntomas y momento del diagnóstico. Se revisó su expediente clínico y radiológico para registrar los estudios realizados y la exploración física inicial.

#### RESULTADOS

El retraso en el diagnóstico se asocia con desconocimiento médico de la neoplasia; no existe sospecha diagnóstica, por lo que el paciente no se estudia en el primer contacto (en 82%) y la enfermedad evoluciona hasta manifestaciones más graves que motivan a consultar nuevamente.

#### CONCLUSIONES

Debe fomentarse la capacitación en el diagnóstico de tumores del ángulo pontocerebeloso, especialmente en médicos generales, otorrinolaringólogos y audiólogos, con la finalidad de tratar oportunamente la neoplasia, evitar las complicaciones y secuelas neurológicas permanentes.

### Abstract

#### BACKGROUND

Cerebellopontine angle tumors account for one of the main disorders in patients with unilateral, auditory-vestibular symptoms, specifically vestibular schwannomas, meningiomas and epidermoid cysts. Neoplasms detected in patients assisting at National Neurology and Neurosurgery Institute of Mexico are very great, compared to those living in industrialized countries, where tumors are detected early.

#### OBJECTIVE

To determine the cause of late diagnosis in patients with cerebello-pontine angle tumors.

#### PATIENTS AND METHODS

A descriptive and transversal study was done in 62 patients with cerebellopontine angle tumors (mainly vestibular schwannomas) assisting at neuro-otology consultation from June 2006 to January 2007. A questionnaire was applied to all patients to know the findings at the beginning of the symptoms and at diagnosis time. Their clinical and radiological file was reviewed to record performed studies and the initial physical exploration.

#### RESULTS

Diagnosis delay is related to physician's ignorance about neoplasm; there is not diagnostic suspicion, thus patient is not studied at first contact (82%) and disease progresses until more severe manifestations motivating a new consultation.

#### CONCLUSIONS

Training on diagnosing cerebellopontine angle tumors should be encouraged, specially in general physicians, otorhinolaryngologists and audiologists, in order to timely treat the neoplasm and to avoid complications and permanent neurological effects.

#### Palabras clave:

ángulo pontocerebeloso, schwannomas, meningiomas, diagnóstico oportuno.

#### Key words:

cerebellopontine angle, schwannomas, meningiomas, opportune diagnosis.

## Introducción

Las neoplasias más frecuentes del ángulo pontocerebeloso son los schwannomas vestibulares, los meningiomas y los quistes epidermoides.

Los schwannomas constituyen cerca de 10% de todas las neoplasias intracraneales y de 60 a 90% de todos los tumores del ángulo pontocerebeloso (incidencia de 0.8 por cada 100,000 habitantes al año).<sup>1</sup>

Los meningiomas representan alrededor de 3.1% de las neoplasias del ángulo pontocerebeloso y 2.4% de los quistes epidermoides.

Los pacientes con este tipo de neoplasias suelen tener como síntoma inicial hipoacusia sensorineural unilateral progresiva y, en algunas ocasiones, hipoacusia súbita. También puede haber, únicamente, acúfeno unilateral. El vértigo aparece en menos de 20% de los pacientes y en más de 50% suele haber inestabilidad provocada por el crecimiento lento del tumor, que favorece la compensación mediante los mecanismos vestibulares centrales.<sup>2</sup>

En la exploración física es común encontrar hipoacusia sensorineural por diapasones, marcha con lateropulsión y nistagmo; este último puede ser espontáneo, con dirección de la fase rápida contraria al lado de la lesión y provocado por afectación directa del nervio. Puede originarse con la mirada horizontal, es asimétrico y la mayor amplitud se registra cuando el paciente dirige la mirada hacia el lado de la lesión; se produce por compresión uni o bilateral del flóculo y, finalmente, el nistagmo de Bruns se desencadena al colgar la cabeza y se asocia con compresión cerebral, principalmente en pacientes con tumores de grandes dimensiones.<sup>3,4</sup>

El diagnóstico se establece por estudios clínicos, auditivos y de imagen.

Con la audiometría se comprueba la hipoacusia sensorineural unilateral (excepto en los pacientes con neurofibromatosis tipo II y tumores bilaterales), que en 46% de los casos es de 41 a 80 dB y en 35%, mayor de 80 dB. La audiometría tonal suele ser normal en algunos pacientes con tumores pequeños.<sup>5</sup>

La logoaudiometría suele mostrar regresión fonémica; la asimetría interaural de 10% sugiere lesión retrococlear. Con frecuencia, el reflejo estapedial está ausente, aunque en pacientes con audición normal puede estar presente.

Los potenciales auditivos evocados del tallo cerebral se encuentran alterados en 90 a 98% de los pacientes. Existe prolongación del tiempo de conducción desde la onda I a la V, pero el hallazgo más significativo es la diferencia interaural de la onda V de 0.2 m; no obstante, los tumores grandes pueden ocasionar prolongación de la conducción en el oído contralateral.<sup>6</sup>

En el estudio electronistagmográfico pueden observarse alteraciones centrales y periféricas. Las pruebas térmicas informan los hallazgos del nervio vestibular superior, por lo que en pacientes con origen del inferior puede estar normal. En los pacientes con sospecha de tumor del nervio vestibular inferior deben realizarse potenciales vestibulares miogénicos, los cuales estarían ausentes del lado afectado.

El método de elección para evaluar las alteraciones del ángulo pontocerebeloso es la resonancia magnética nuclear con gadolinio que, según las características del estudio, orientan al diagnóstico específico.

Los schwannomas se encuentran dentro del conducto auditivo interno, por lo que suelen ampliarlo; sin embargo, no es la regla de referencia y puede encontrarse un conducto normal en la TAC. Su forma es esférica u ovoide y forman un ángulo agudo en el hueso. La mayor parte son isodensos en la TAC e isointensos en la resonancia magnética (sobre todo en la secuencia T1) o ligeramente hipointensos al puente. En T2 son ligeramente hiperintensos al puente y se refuerzan de forma intensa con el medio de contraste. Algunos tumores pueden ser quísticos.

Los meningiomas se encuentran excéntricos al conducto auditivo interno, en la pared petrosa posterior, por lo que suelen casionar hiperostosis en el hueso petroso. Generalmente son hemisféricos y forman un ángulo obtuso en el hueso. En la TAC se observan isodensos o ligeramente hiperdensos; algunos se encuentran calcificados y con el medio de contraste

\* Adscrita suplente del Hospital Central Sur, Pemex.

\*\* Adscritos al Departamento de Neuro-Otología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Dr. Manuel Velasco Suárez.

**Correspondencia:** Dra. Marité Palma D. Hospital Ángeles del Pedregal, consultorio 1022, Torre Ángeles piso 10. Camino a Santa Teresa 1055, colonia Héroes de Padierna, CP 10700, México, DF. Correo electrónico: maritepalma@hotmail.com  
**Recibido:** octubre, 2008. **Aceptado:** noviembre, 2008.

Este artículo debe citarse como: Palma DM, Hinojosa GR, Vales HO. Tumores del ángulo pontocerebeloso de gran tamaño. Posibles causas de un diagnóstico tardío. An Orl Mex 2009;54(1):20-27.

muestran reforzamiento marcado y homogéneo. En la resonancia se comportan isointensos o ligeramente hipointensos al puente en T1 y T2, aunque en esta última secuencia puede ser variable su comportamiento. Con el medio de contraste tienen reforzamiento moderado y con frecuencia existe engrosamiento dural, conocido como "cola dural".

Los quistes epidermoides se encuentran antero o posterolaterales al cerebro, pueden ocasionar erosión ósea y extenderse a la fosa media o al ángulo pontocerebeloso contralateral. En la TAC se observan con densidad similar al líquido cerebroespinal; no se refuerzan con el medio de contraste. En la resonancia magnética se encuentran como lesiones isointensas al líquido cerebroespinal en el T1, hiperintensas en el T2 y no se refuerzan con el gadolinio.<sup>7</sup>

Diferentes estudios se han enfocado en el tratamiento de las neoplasias del ángulo pontocerebeloso. Éste puede ser quirúrgico, con radioterapia estereotáctica, o ambos y, en determinados casos, sólo vigilancia.

La elección del tratamiento se establece según el tamaño tumoral, la extensión, el grado de audición y la deficiencia neurológica del paciente.

Con base en la audición, estos tumores se clasifican en: 1) Clase A, cuando en la audiometría tonal existe una pérdida de 30 dB o en la logoaudiometría hay diferencia fonémica de 70% o más, 2) Clase B, cuando en el estudio tonal la pérdida es mayor de 30 dB, pero menor de 50, y la diferencia en la logoaudiometría es mayor o igual a 50%, 3) Clase C, cuando la pérdida tonal es mayor de 50 dB y la diferencia en la logoaudiometría es mayor o igual a 50%, y 4) Clase D, cualquier pérdida con diferencia fonémica menor de 50%.<sup>8</sup>

De acuerdo con el tamaño de la neoplasia, cuando están limitados al conducto auditivo interno se denominan "tumores intracanaliculares" y al extenderse al ángulo pontocerebeloso deben medirse tomando sólo esta porción y no la del conducto. Para realizar la medición se elige el corte de resonancia magnética donde se observe mayor carga tumoral. Inicialmente, debe medirse el diámetro tumoral con una línea paralela a la porción petrosa y posteriormente, el diámetro con una línea perpendicular a la anterior. La medición final estará dada por la raíz cuadrada del producto de ambas.<sup>9</sup>

## Tratamiento quirúrgico

Existen tres tipos de abordaje:

- 1) Abordaje de fosa media: se practica para exéresis de tumores intracanaliculares con extensión mínima (< 0.5 cm) al ángulo pontocerebeloso y con audición útil. Algunos autores mencionan una modificación de este abordaje, denominado "extendido" que permite la remoción del tumor con extensión medial mayor a 1 cm.

- 2) Abordaje retrosigmaideo: se indica en pacientes con audición útil y extensión del tumor (> 0.5 cm) al ángulo pontocerebeloso.

Tanto el abordaje de fosa media como el retrosigmaideo tienen limitado acceso a la porción más lateral del conducto auditivo interno.

- 3) Abordaje translaberíntico: se indica en pacientes con tumor de cualquier tamaño y que no exista audición útil.

Los principales factores que determinan la elección del abordaje implican la comparación de los resultados de funcionamiento del nervio facial, la preservación de la audición y la función vestibular posoperatoria.<sup>10</sup>

La preservación de la audición es mejor con el abordaje de fosa media, en comparación con el retrosigmaideo.<sup>11-15</sup>

La evaluación de la función del nervio facial debe realizarse entre los 6 y 12 meses posteriores a la intervención quirúrgica y su clasificación se realizará con la escala de función facial de House-Brackmann. Según sus criterios, los grados I y II señalan función adecuada; los III y IV, función intermedia y los V y VI, deficiente.

El abordaje retrosigmaideo tiene mejores resultados en cuanto a la función del nervio facial, seguido por el abordaje de fosa media y el translaberíntico.<sup>11,16-20</sup>

La decisión de hacer radiocirugía o vigilar se basa según si los pacientes pueden o no tener una vida cómoda, aun con el tumor; estos casos deberán tener seguimiento con estudios de resonancia magnética dos veces al año (tumores intracanaliculares y mayores de 0.5 cm) o anualmente, para determinar el crecimiento tumoral.<sup>21</sup>

La dimensión máxima del tumor en el ángulo pontocerebeloso que puede tratarse sólo con radiocirugía es de 3 cm en su diámetro mayor.<sup>22,23</sup>

La conducta expectante o vigilancia se considera excelente opción en pacientes con tumores pequeños o en aquellos de edad avanzada.

## Objetivos

Determinar el tamaño de los tumores del ángulo pontocerebeloso de pacientes que acuden al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN), encontrar las posibles causas de diagnóstico tardío y analizar si la falla en el diagnóstico afecta al paciente, a los médicos generales y a especialistas.

## Pacientes y métodos

Se realizó un estudio descriptivo y transversal en 62 pacientes con tumores del ángulo pontocerebeloso (principalmente schwannomas vestibulares) que acudieron a consulta de neuro-otología de mayo de 2006 a enero de 2007.

Se aplicó un cuestionario para establecer el inicio de los síntomas y el momento de la consulta de primer contacto (anexo 1).

#### **Anexo 1. Cuestionario protocolo**

Fecha:  
Nombre:  
Edad:  
Domicilio:  
Teléfono:  
Ocupación:  
Escolaridad:  
Antecedentes:  
Ototóxicos:  
Exposición a ruido:

1. ¿Cuándo inició con su padecimiento?
2. ¿Cómo inició? Síntomas
3. ¿Cuánto tardó en consultar por primera vez?
4. ¿Con qué médico acudió por primera vez?
5. ¿En su primera consulta fue explorado de una forma completa (diapasones, otoscopia, marcha)?
6. ¿Le realizaron algún estudio?
7. En caso de estudio, ¿cuál fue el resultado?
8. ¿Qué diagnóstico le dio el primer médico de contacto?
9. ¿El médico mencionó que usted no tenía nada?
10. ¿En el transcurso de su enfermedad acudió con algún especialista y cuál?
11. ¿Cuánto tiempo transcurrió entre el inicio de su padecimiento y la consulta con un especialista?
12. ¿Qué diagnóstico le dio el especialista?
13. ¿Le realizaron un estudio de imagen?
14. ¿En qué momento se sospechó que tuviera un tumor?
15. ¿Cuánto tiempo transcurrió entre el inicio de su padecimiento y el envío al INNN?
16. ¿Cómo llegó al INNN? (Referido por quién)

Se revisó el expediente clínico y radiológico (anexo 2) a fin de analizar el estudio audiométrico y la resonancia magnética nuclear para: clasificar la audición según los criterios de la Academia Americana de Otorrinolaringología, determinar el tamaño tumoral de acuerdo con la clasificación de Jackler (cuadro 1) e identificar la deficiencia neurológica del paciente a su llegada al Instituto y tiempo de evolución de la enfermedad.

#### **Criterios de inclusión**

- 1) Pacientes con neoplasias del ángulo pontocerebeloso.
- 2) Contar con estudio audiológico y de imagen.

#### **Criterios de no inclusión**

- 1) Pacientes con tumores que afectaran el ángulo pontocerebeloso, pero que no se originaron de dicha localización.

#### **Anexo 2. Recopilación de datos de protocolo de tumores del ángulo pontocerebeloso**

Fecha:  
Nombre:  
Expediente:  
Teléfono:

1. Audiometría.
2. PAES
3. ENG
4. IMAGEN (fecha, características de la lesión, localización).
  - TC:
  - IRM:
5. Clasificación. Medición.
6. Radioterapia.
7. Cirugía.
8. Afectación de los nervios craneales en el preoperatorio.
9. Afectación de los nervios craneales en el posoperatorio.
10. Tratamiento del déficit neurológico (maniobras posturales, medialización cuerda vocal, pesa oro, esteroides, etc.).

2) Pacientes con lesiones del ángulo pontocerebeloso sin estudios audiológico y de gabinete.

#### **Criterios de exclusión**

- 1) No poder localizar al paciente para realizar el cuestionario.
- 2) No contar con estudios audiológicos o de imagen para su clasificación.

## **Resultados**

El síntoma inicial más frecuente que motivó la consulta fue el acúfeno (31%). Poco más de la mitad de los pacientes (58%) acudieron a consulta entre el primer y tercer mes de iniciar su padecimiento. La mitad de los pacientes (53%) tuvieron a un médico general en el primer contacto; sin embargo, 23 casos (37%), a pesar de acudir con algún especialista, se diagnosticaron erróneamente (cuadros 2 a 5).

El 76% de los médicos generales no tuvo sospechas del diagnóstico en el primer contacto; en general, los especialistas intuyeron el diagnóstico de primera instancia en 59% de los casos.

Como especialistas de primer contacto, los otorrinolaringólogos fallaron en el diagnóstico en 77%, los audiólogos en 17% y otros en 6% de los casos.

Los especialistas que establecieron el diagnóstico correcto fueron, en orden de frecuencia, los neurólogos (42%), neurocirujanos (17%), audiólogos (17%), otorrinolaringólogos (16%) y endocrinólogos (8%). Los que fallaron en el mismo durante el transcurso de la enfermedad incluyeron: otorrinolaringólogos (77%), audiólogos (17%), neurólogos y otros (3%).

**Cuadro 1.** Clasificación de imagen

Estadio	Extensión	Manifestaciones
I	Intracanalicular	Hipoacusia, acúfeno y vértigo
II	Cisternal (1 cm)	Aumentan los síntomas auditivos, cefalea por irritación dural
III	Compresión cerebral Mediano (2 cm)	Moderada compresión del péndulo cerebral y la superficie lateral del puente. Compresión del V nervio y deformidad del IV ventrículo
IV	Compresión cerebral Grande (3 cm)	Se agravan los síntomas, espasmo o debilidad facial, cefalea por hidrocefalia, diplopía y disminución de la agudeza visual

Jackler. Acoustic neuroma. Otolaryngol Clin North Am 1990;1:199-223.  
 Jackler. Atlas of Neurotology and Skull Base Surgery. Mosby, 1996;pp:3-16.

El 39% de los pacientes acudió al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía después de uno a cinco años de iniciado el padecimiento (figura 1). En este estudio, 50% de los pacientes tuvo pérdida auditiva (clasificación tipo D), de los cuales en 6% no era útil (clase C, figura 2).

En esta serie se encontró, como primer diagnóstico por imagen de tumor del ángulo pontocerebeloso, el schwannoma (76%), meningioma (19%), quiste epidermoide (3%) y quiste por neurocisticercosis (2%, figura 3). La clasifica-

ción de la imagen fue grande (3 cm) en 36 casos (figuras 4 a 8).

La mayor parte los tumores del ángulo pontocerebeloso tratados en el Instituto fueron de gran tamaño, y se clasificaron en el estadio de compresión cerebral en 90% (estadios III y IV) de los casos, según los criterios de Jackler (cuadro 1).

Los nervios craneales afectados con mayor frecuencia fueron el VIII (49%), el V (19%) y el VII (15%), seguidos por los nervios bajos IX, X y XI (figura 9).

**Cuadro 2.** Síntoma inicial

Acúfeno (%)	Hipoacusia súbita (%)	Hipoacusia progresiva (%)	Lateropulsión e inestabilidad (%)	Cefalea (%)	Parálisis facial (%)	Neuralgia del trigémino (%)
19 (31)	5 (8)	15 (24)	10 (16)	8 (13)	2 (3)	3 (5)

**Cuadro 3.** Tiempo de consulta

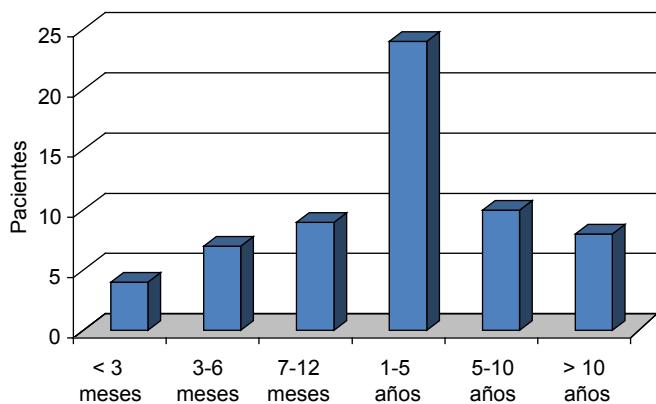
Menos de 3 meses (%)	3-6 meses (%)	7-12 meses (%)	1-5 años (%)	5-10 años (%)	Más de 10 años (%)
36 (58)	8 (13)	5 (8)	9 (15)	-	4 (7)

**Cuadro 4.** Primer médico al que acudieron

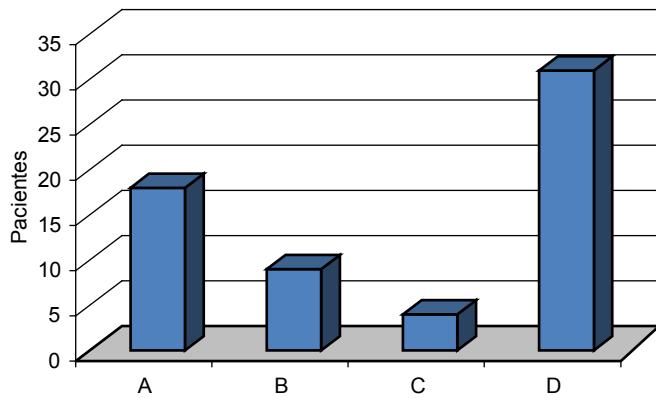
General (%)	Otorrinolaringólogo (%)	Neurólogo (%)	Neurocirujano (%)	Audiólogo (%)	Endocrinólogo (%)
33 (53)	18 (29)	5 (8)	2 (3)	3 (5)	1 (1.6)

**Cuadro 5.** Durante su enfermedad acudieron con especialista sin llegar al diagnóstico

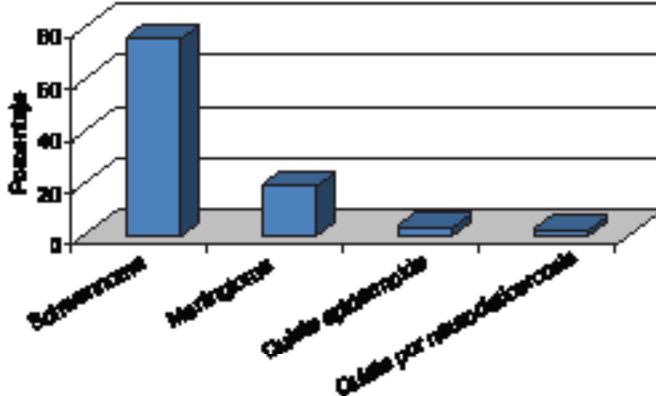
Otorrinolaringólogo (%)	Neurólogo (%)	Neurocirujano (%)	Audiólogo (%)	Otros (%)
23 (37)	1 (1.6)	-	5 (8)	1 (1.6)



**Figura 1.** Tiempo en acudir al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.



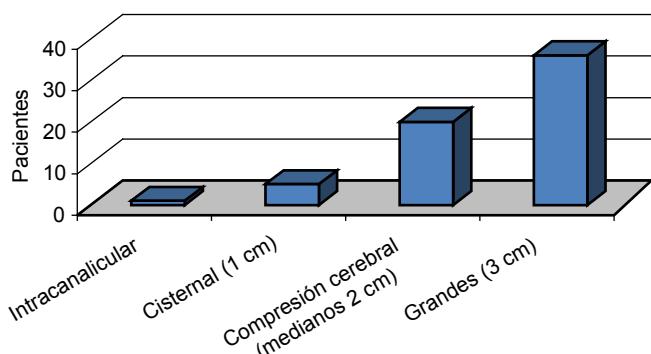
**Figura 2.** Clasificación de la audición.



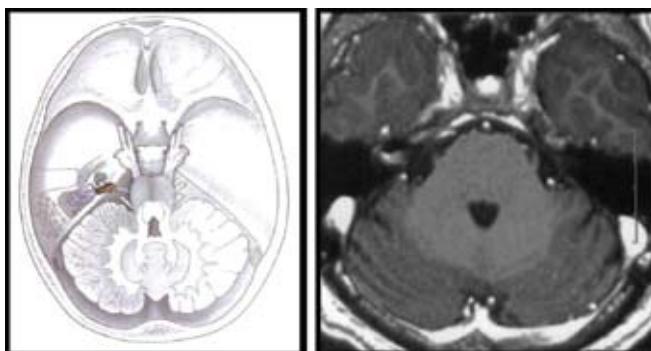
**Figura 3.** Porcentaje de afecciones diagnosticadas por imagen.

## Discusión

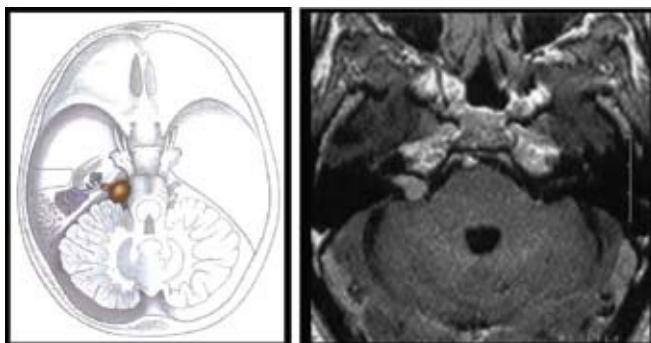
Los síntomas iniciales más frecuentes fueron acúfeno unilateral (27%) y la hipoacusia unilateral progresiva (24%), resultados similares a los reportados en la bibliografía. En 43% de los pacientes se encontró buena audición o útil (clase A y B), porque en estos tumores, aunque de gran tamaño, el componente intracanalicular fue menor y, por tanto, había menos compresión sobre el nervio coclear.



**Figura 4.** Clasificación por estudio de imagen.



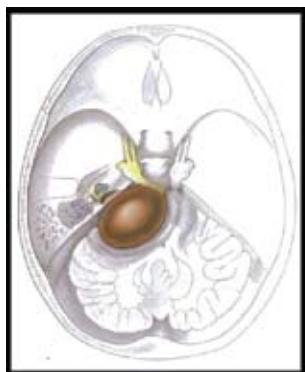
**Figura 5.** Intracanalicular.



**Figura 6.** Cisternal (menor a 1 cm).



**Figura 7.** Compresión cerebral (mediano).



**Figura 8.** Compresión cerebral (grande, mayores de 3 cm)

Los pacientes con este tipo de tumores llegan en estadios avanzados al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, lo cual podría atribuirse a la “idiosincrasia del mexicano”; sin embargo, este estudio demuestra que dicho factor es falso y que el paciente acude a consultar de forma temprana, en su mayoría (58%) dentro de los primeros tres meses de iniciada la enfermedad, pero no se detecta por desconocimiento del médico de primer contacto (53% fueron médicos generales) e incluso del especialista (otorrinolaringólogo, 29%), quienes en su mayoría desconocen los síntomas de los tumores del ángulo pontocerebeloso. El 18% restante corresponde a otros especialistas.

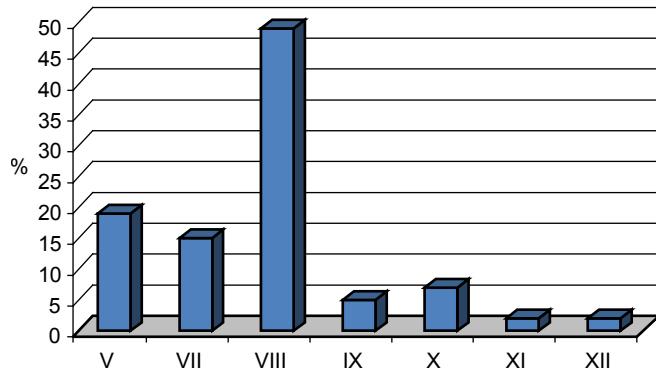
Si no existe sospecha diagnóstica, el paciente no es estudiado en el primer contacto por el médico (en 82%) y la alteración evoluciona hasta expresar manifestaciones más graves que lo motivan a consultar nuevamente.

El otorrinolaringólogo es el especialista más consultado en el transcurso de la enfermedad; no obstante, 76% falló en el diagnóstico (23 pacientes que no fueron estudiados). Los audiólogos se encuentran en el segundo lugar de especialistas más consultados y en ellos hubo una falla de 17% (5 pacientes).

El 39% de los pacientes llegó al Instituto entre el primer y quinto años de evolución del padecimiento, y 29% más tarde, con lo que se comprueba el retraso en el diagnóstico.

## Conclusiones

La causa del diagnóstico tardío en pacientes con tumores del ángulo pontocerebeloso se relaciona con falta de sospecha clínica por parte de los médicos que evalúan el padecimiento en estadios tempranos. Debe fomentarse la capacitación en el diagnóstico de dichos tumores, especialmente en médicos generales y otorrinolaringólogos, con la finalidad de tratar la alteración oportunamente y evitar las complicaciones que enfrentan estos pacientes (afección de otros nervios craneales, hidrocefalia, secuelas neurológicas permanentes).



**Figura 9.** Afección de nervios craneales por la compresión.

La detección oportuna de tumores del ángulo pontocerebeloso conlleva la oportunidad de ofrecer al paciente tratamientos que impliquen menor daño y secuelas neurológicas, como pérdida auditiva, parálisis facial, desequilibrio y trastornos de nervios craneales bajos.

## Referencias

1. Propp JM, McCarthy BJ, Davis FG, Preston-Martin S. Descriptive epidemiology of vestibular schwannomas. *Neuro Oncol* 2006;8:1-11.
2. Canalis R, Lambert P. The ear: comprehensive otology. 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2000;pp:847-67.
3. Nedzelski JM. Cerebellopontine angle tumors: bilateral flocculus compression as cause of associated oculomotor abnormalities. *Laryngoscope* 1983;93:1251-60.
4. Croxson GR, Moffat DA, Baguley D. Bruns' birefringent nystagmus in cerebellopontine angle tumors. *Clin Otolaryngol* 1988;13:153-7.
5. Beck HJ, Beatty CW, Harner SG, Ilstrup DM. Acoustic neuromas with normal pure tone hearing levels. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1986;94:96-103.
6. Barrs DM, Brackmann DE, Olson JE, House WF. Changing concepts of acoustic neuroma diagnosis. *Arch Otolaryngol* 1985;111:17-21.
7. Som P, Curtin H. Head and neck imaging. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders WB, 2003;2:1275-360.
8. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of hearing preservation in acoustic neuroma (vestibular schwannoma). *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113(3):179-80.
9. Battaglia A, Mastrotomas B, Cueva R. Comparison of growth patterns of acoustic neuromas with and without radiosurgery. *Otol Neurotol* 2006;27(5):705-12.
10. Harsha WJ, Backous DD. Counseling patients on surgical options for treating acoustic neuromas. *Otolaryngol Clin N Am* 2005;38:643-52.
11. Brackmann DE, Owens RM, Friedman RA, Hitselberger WE, et al. Prognostic factors for hearing preser-

- vation in vestibular schwannoma surgery. Am J Otol 2000;21(3):417-24.
12. Brackmann D, Owens R, Friedman RA, Hitselberger WE, et al. Prognostic factors for hearing preservation in vestibular schwannoma surgery. Am J Otol 2000;21(3):417-24.
  13. Satar B, Jackler R, Oghalai J, et al. Risk-benefit analysis of using the middle fossa approach for acoustic neuromas with > 10 mm cerebellopontine angle component. Laryngoscope 2002;112:1500-6.
  14. Lassalleta L, Fontes L, Melcon E, Sarria MJ, Gavilan J. Hearing preservation with the retrosigmoid approach for vestibular schwannoma: myth or reality? Otolaryngol Head Neck Surg 2003;129(4):397-401.
  15. Mangham C. Retrosigmoid *versus* middle fossa surgery for small vestibular schwannoma. Laryngoscope 2004;114:1455-61.
  16. Colletti V, Fiorsio F. Middle fossa *versus* retrosigmoid-transmeatal approach in vestibular schwannoma surgery: a prospective study. Otol Neurotol 2003;24:927-34.
  17. Arriaga M, Chen D. Facial function in hearing preservation acoustic neuroma surgery. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2001;127:543-6.
  18. Sanna M, Khrars T, Russo A, Piccirillo E, Augurio A. Hearing preservation surgery in vestibular schwannoma: the hidden truth. Ann Otol Rhinol Laryngol 2004;113:156-63.
  19. Mamikoglu B, Esquivel C, Wiet R. Comparison of facial nerve function results after translabyrinthine and retrosigmoid approach in medium-sized tumors. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2003;129:429-31.
  20. Magnan J, Barbieri M, Mora R, Murphy S, et al. Retrosigmoid approach for small and medium-sized acoustic neuromas. Otol Neurotol 2002;23:141-5.
  21. Herwadker A, Vokurka EA, Evans DG, Ramsden RT, Jackson A. Size and growth rate of sporadic vestibular schwannoma: predictive value of information available at presentation, Otol Neurotol 2005;26:86-92.
  22. Hasegawa T, Fujitani S, Katsumata S, Kida Y, et al. Stereotactic radiosurgery for vestibular schwannomas: Analysis of 317 patients followed more than 5 years. Neurosurgery 2005;57:257-65.
  23. Pollock B. Management of vestibular schwannomas that enlarge after stereotactic radiosurgery: treatment recommendations based on a 15 year experience. Neurosurgery 2006;58:241-8.