

Schwannomas cervicales

Juan Carlos de Vicente Rodríguez (1), Luis Manuel Junquera Gutiérrez (1), Manuel Florentino Fresno Forcelledo (2), Lucas Villalaín (3), Juan Sebastián López-Arranz (4)

(1) Profesores Titulares Vinculados de Cirugía Oral y Maxilofacial. Facultad de Medicina. Clínica Universitaria de Odontología. Hospital Central de Asturias. Oviedo.

(2) Profesor Titular Vinculado de Anatomía Patológica. Facultad de Medicina. Hospital Central de Asturias. Oviedo.

(3) Médico Residente. Hospital Central de Asturias. Oviedo.

(4) Catedrático Vinculado de Cirugía Oral y Maxilofacial. Facultad de Medicina. Clínica Universitaria de Odontología. Hospital Central de Asturias. Oviedo.

Correspondencia:

Juan Carlos de Vicente Rodríguez. Servicio de Cirugía. Facultad de Medicina. Clínica Universitaria de Odontología.

Calle Catedrático José Serrano s/n. 33006. Oviedo. Asturias.

Teléfono: 985-103638. Fax: 985-103533

E_mail: jvicente@correo.uniovi.es

Recibido: 7-7-2002 Aceptado: 28-9-2002

Vicente-Rodríguez JC, Junquera-Gutiérrez LM, Fresno-Forcelledo MF, Villalaín L, López-Arranz JS. Schwannomas cervicales. Med Oral 2003;8:71-76

© Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - ISSN 1137-2834

RESUMEN

Los schwannomas son tumores de los nervios periféricos originados a partir de las vainas neurales. Entre el 25% y el 45% de los schwannomas extracraneales se localizan en la cabeza y el cuello. En este artículo presentamos 2 casos de schwannomas originados en el nervio vago y en el plexo cervical. Estas lesiones son infrecuentes y suelen presentarse como masas cervicales solitarias asintomáticas. El diagnóstico preoperatorio puede ser difícil y la exéresis quirúrgica conservadora constituye el tratamiento de elección, si bien a menudo requiere el sacrificio de una porción del nervio de origen.

Palabras clave: Schwannoma, neurilemmoma, nervio vago, plexo cervical.

INTRODUCCION

Los tumores neurogénicos conforman un grupo heterogéneo de entidades, que incluye los neurofibromas, schwannomas, neuromas, nevos neurogénicos, mioblastomas de células granulosas, sarcomas neurogénicos, schwannomas malignos,

neuroepiteliomas y melanomas. Los schwannomas o neurilemmomas son tumores benignos desarrollados a partir de las vainas de nervios periféricos motores, sensitivos, simpáticos y craneales, no debiendo ser confundidos con los neurofibromas. Se cree que ambos poseen un precursor común, la célula de Schwann (1), situada alrededor del tejido nervioso periférico y a la que se atribuye un presunto origen crestoneural (2). Sin embargo, algunos autores (3) creen que los fibroblastos perineurales representan el principal componente celular de estos tumores o, que al menos, estas células participan junto con las de Schwann en su formación. Los schwannomas de la cabeza y el cuello son relativamente infrecuentes, representando entre el 25 y el 45% de los extracraneales (4). Los de asiento cervical son divididos en dos grupos, medial y lateral, por Daly y Roesler (5). Los tumores laterales se desarrollan a partir de las ramas cutáneas o musculares del plexo cervical o a partir del plexo braquial. Los casos de localización medial surgen a partir de los últimos cuatro nervios craneales y de la cadena simpática cervical. De ellos, en los que con más frecuencia se ori-

ginan estos tumores son el nervio vago y la cadena simpática (6). En este artículo se documentan dos casos de schwannomas cervicales, uno de ellos con una degeneración macroquística, y se discuten las alternativas terapéuticas.

CASOS CLINICOS

CASO 1

Mujer de 55 años que acudió al Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial para completar el diagnóstico de una masa cervical derecha de crecimiento lento, de más de un año de evolución. Sus historias médica y familiar carecían de detalles relevantes, y no se apreciaron anomalías en el examen rutinario. La exploración física reveló la existencia de una masa laterocervical derecha situada entre la porción superior del músculo esternocleidomastoideo y el ángulo mandibular. Su consistencia era elástica, su movilidad escasa, insensible a la palpación, y mostraba una superficie lisa. No se pudo apreciar la existencia de adherencia cutánea. La cadena simpática cervical y todos los pares craneales se encontraban funcionalmente intactos. Una exploración mediante TAC permitió constatar la existencia de una masa de 4 x 4 x 7,5 cm. bien encapsulada, de baja densidad (Figura 1) y con una cavidad quística ocupando el 25% de la misma. Localizada en el espacio parafaríngeo, la tumoración era responsable de la separación observable entre la vena yugular interna y la arteria carótida interna. Mediante palpación no se observaron ruidos o *thrill* ni tampoco adenopatías cervicales. En la exploración quirúrgica se descubrió que el nervio vago penetraba directamente en la tumoración, no siendo posible extirpar la masa sin sacrificar una porción del mismo. En el postoperatorio, la paciente exhibió una parálisis de la cuerda vocal derecha, que se fue resolviendo lentamente.

CASO 2

Mujer de 76 años que fue referida a nuestro hospital tras habersele descubierto una masa localizada en el triángulo cervical posterior derecho. La paciente había sido tratada previamente en nuestro servicio de un carcinoma labial inferior. El examen inicial mostró la existencia de una masa escasamente móvil, de 2 x 1 cm. y forma oval, situada a nivel del borde anterior del músculo trapecio, no adherida a la piel y sensible. No se apreció la existencia de dolor ni de trastornos motores o sensitivos. Una tomografía computadorizada mostró la existencia de una masa de pequeño tamaño, formada por tejido blando, carente

de calcificaciones y que no afectaba a los tejidos adyacentes. Durante la extirpación quirúrgica se observó que la masa se hallaba vinculada a una rama del plexo cervical. Tras la intervención, la paciente no mostró secuelas neurológicas.

En ambos casos, tras el oportuno estudio anatomopatológico de las piezas operatorias, el diagnóstico fue de schwannoma (Fig. 2 y 3).

DISCUSION

Los schwannomas de la cabeza y el cuello son relativamente infrecuentes, a pesar de que estas regiones constituyen su asiento predilecto. Das Gupta et al. (7) encontraron en su serie de tumores benignos de vainas neurales que, el 44,87% se originaban en la región cervicocefálica. Los schwannomas del cuello se presentan a menudo como masas de crecimiento lento y, al menos inicialmente, sin síntomas neurológicos (8), siendo característica su movilidad en sentido lateral, pero no en la dirección del eje nervioso. El diagnóstico se basa en la sospecha clínica y ésta es muy importante, ya que de su tratamiento se pueden derivar ulteriores secuelas neurológicas. En la evaluación inicial ha sido recomendado el uso de biopsia aspirativa mediante aguja fina, siendo su eficacia del 25% (9). En nuestros dos casos esta técnica no mostró utilidad alguna. La TAC con contraste y la RNM son particularmente útiles en el diagnóstico y, en concreto, la RNM es capaz de mostrar no solo el tumor, sino también el nervio a partir del cual se desarrolla (8). En la exploración mediante TAC, los schwannomas se muestran como lesiones hipodensas cuando son comparadas con el músculo. Empleando contraste, estas lesiones exhiben un cierto grado de captación, a menudo en su periferia (10). La imagen que ofrecen en la RNM se caracteriza por una señal de baja intensidad en las imágenes ponderadas en T1 y de alta intensidad en T2 (11). El primero de nuestros casos se halla situado en el espacio parafaríngeo y se relaciona con el nervio neumogástrico. Esto planteó un problema de diagnóstico diferencial compartido por los restantes tumores de esta localización. El espacio parafaríngeo es dividido en dos compartimentos, preestiloideo y postestiloideo. Las masas localizadas en el primero de ellos engloban los tumores del lóbulo profundo de la glándula parótida, lipomas, linfadenopatías y tumores neurogénicos. Por otra parte, las surgidas en el compartimento retroestiloideo incluyen diversas opciones: aneurismas de la arteria carótida, tumores desarrollados a partir de los nervios craneales IX a XII o de la cadena simpática y

paragangliomas, así como otros tumores más raros, entre los que se encuentran los meningiomas, linfomas y teratomas (10). Una vez realizado el diagnóstico de neurilemmoma, quizá el problema más acuciante consiste en determinar su nervio de origen. Maniglia et al. (12) refieren que el nervio vago es el lugar de origen de aproximadamente el 50% de los tumores neurogénicos parafaríngeos.

El tratamiento de los schwannomas es quirúrgico. Debido a que la mayoría de los pacientes están libres de síntomas neurológicos deficitarios, la decisión de intervenirlos se basa en la expectativa de aliviar o prevenir el dolor a que puedan dar lugar, la presencia de síntomas derivados de la presencia de una masa que crece progresivamente, o incluso a razones estéticas. Clásicamente, el tratamiento de estos tumores se ha basado en una disección quirúrgica cuidadosa con "peeling" extracapsular o en una enucleación del tumor a partir de su nervio de origen, con la intención de preservar su función. De Girolami et al. (13) han escrito que "los neurilemmomas desplazan el nervio de origen a medida que crecen, siendo demostrable mediante tinciones con plata que los axones son excluidos del tumor, pudiendo verse atrapados en la cápsula". Sin embargo, otros autores (14) han observado que los schwannomas cervicales y faciales raramente se presentan como masas excéntricas que desplazan lateralmente un nervio indemne, siendo más frecuente que dispersen los fascículos nerviosos de forma desordenada por toda su superficie, haciendo que la identificación y preservación del nervio sea difícil o incluso imposible. El sacrificio del nervio causal, con la finalidad de lograr una extirpación completa del tumor, es recogida en la literatura con una frecuencia promedio del 56%, habiendo referido Valentino et al. (14) su necesidad en cinco de los seis casos tratados por ellos. En el caso de que el nervio no pueda ser preservado durante la extirpación tumoral, se debe efectuar una anastomosis término-terminal o un injerto interposicional. Tanto durante la disección del nervio como durante los eventuales procesos de reparación del mismo, un microscopio operatorio puede ser de gran ayuda. Por todo ello, tras la extirpación de schwannomas, pueden observarse secuelas neurológicas transitorias o permanentes. Para evitarlo, Gore et al. (15) y Katz et al. (16) han sugerido realizar una resección incompleta del tumor en aquellos casos en los que una exéresis completa ocasionaría una lesión nerviosa irreparable. Sin embargo, nosotros estamos en desacuerdo con esta sugerencia, y recomendamos la resección tumoral completa por tres

razones: (i) Los pacientes que sufren una exéresis parcial padecen una pérdida funcional nerviosa permanente en el 29% de los casos y transitoria en el 43% (14); (ii) recidiva tumoral, observada en 11 de los 20 casos tratados por Sápala et al. (17) mediante exéresis parcial y, finalmente (iii) a pesar de su baja frecuencia (4% (18)), la transformación maligna del tumor es otra buena razón para extirparlo en su totalidad. Tras su exéresis, la observación macroscópica permite detectar la existencia de un tumor encapsulado unido a un nervio periférico. En el examen histológico, se observan células fusiformes con núcleos elongados, agrupadas en áreas de alta celularidad (tejido Antoni A) y en otras más laxas, de menor celularidad (tejido Antoni B). Las áreas Antoni A pueden contener grupos de núcleos fusiformes agrupados, llamados cuerpos de Verocay. Si bien la histología es característica, es posible la confusión con otras entidades. Por ello puede ser preciso recurrir al empleo de técnicas complementarias, como la inmunohistoquímica. La proteína S-100 es un antígeno "marcador" de los tejidos derivados de la cresta neural, presente en las células de soporte del sistema nervioso y cuya inmunexpresión es intensa en los schwannomas (19).

Estos tumores a menudo se asocian con pequeños quistes, pero raras veces lo hacen con quistes de gran tamaño. Según Enzinger y Weiss (20), la formación de quistes es atribuible a la degeneración vacuolar en las áreas Antoni B, mientras que Asano et al. (21) creen que en presencia de depósitos de hemosiderina, la degeneración vacuolar es debida a hemorragia. En el primero de los dos casos presentados en este artículo,

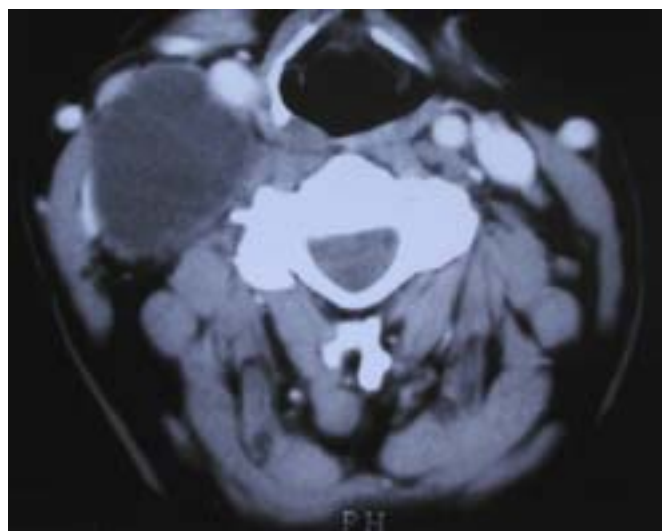


Fig. 1. TAC que muestra una masa de baja densidad, bien encapsulada próxima al raquis cervical. Los vasos cervicales son rechazados por la misma.

Fig. 1. CT scan showed a well-encapsulated, low density mass close to the spine. The cervical vessels are splayed apart by the tumor.

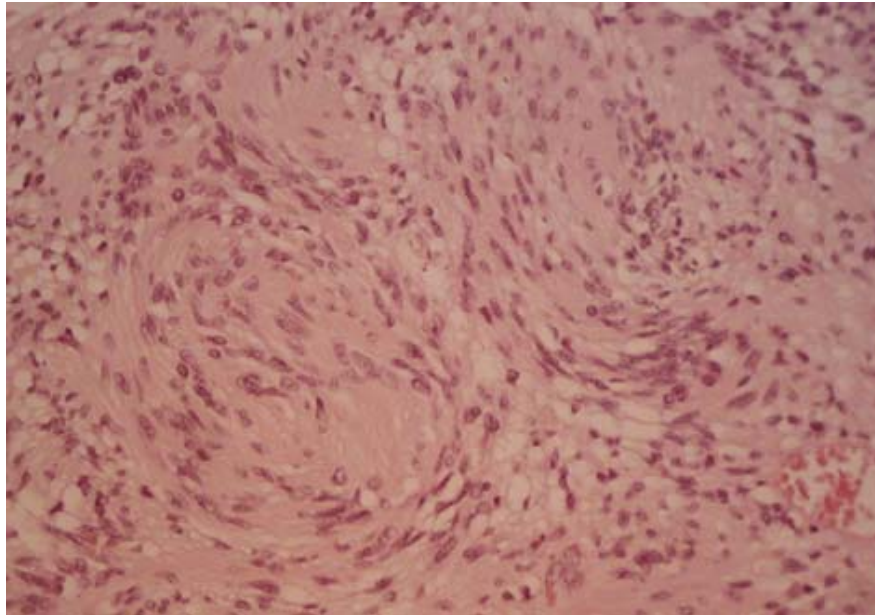


Fig. 2. Schwannoma cervical. Configuración Antoni A con cuerpos de Verocay (H & E; x 150).
Fig. 2. Cervical schwannoma. Antoni A configuration with Verocay bodies (H & E; x 150).

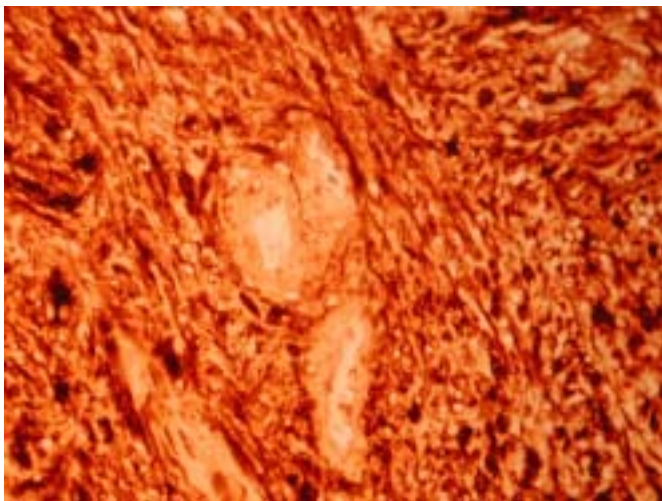


Fig. 3. Schwannoma cervical. Tinción inmunohistoquímica positiva para proteína S-100 (x 150).
Fig. 3. Cervical schwannoma. S-100 protein positive immunohistochemical staining (x150).

existe una degeneración macroquística en ausencia de depósitos de hemosiderina.

En resumen, los schwannomas cervicales son tumores infrecuentes que más a menudo se presentan como masas cervicales unilaterales asintomáticas que crecen muy lentamente. El diagnóstico preoperatorio definitivo puede ser muy difícil de realizar, a pesar de la amplia variedad disponible de técnicas de imagen diagnósticas. Además, la identificación del nervio de origen es frecuentemente esquiva, incluso combinando TAC y RNM. De este modo, el diagnóstico no es

efectuado en numerosas ocasiones hasta el mismo momento de la intervención quirúrgica. La extirpación quirúrgica completa es el tratamiento de elección, debido a que la remoción parcial se asocia con una ulterior recidiva.

ENGLISH

Neck Schwannomas

VICENTE-RODRÍGUEZ JC, JUNQUERA-GUTIÉRREZ LM, FRESNO-FORCELLEDO MF, VILLALAIN L, LÓPEZ-ARRANZ JS.
NECK SCHWANNOMAS. MED ORAL 2003;8:71-76

SUMMARY

Schwannomas are peripheral nerve tumours of nerve sheath origin. Twenty-five to 45 percent of extracranial schwannomas occur in the head and neck region. We present 2 cases of schwannomas that arise from the vagus and cervical plexus. These lesions are uncommon and most often present as asymptomatic solitary neck mass. Preoperative diagnosis can be difficult and conservative surgical excision remains the treatment of choice, often requiring sacrifice of a portion of the nerve.

Key words: Schwannoma, neurilemmoma, vagus nerve, cervi-

cal plexus

INTRODUCTION

Neurogenic tumours constitute a heterogeneous group that include neurofibromas, schwannomas, neuromas, neurogenous nevi, granular cell myoblastomas, neurogenic sarcomas, malignant schwannomas, neuroepitheliomas and malignant melanomas. Schwannomas or neurilemmomas are benign tumors developed from peripheral motor, sensory, sympathetic, and cranial nerve sheaths. Schwannomas of the head and neck are relatively uncommon and should not be confused with neurofibromas. Both of them are thought to share a common precursor; the Schwann cell (1), which surrounds peripheral nerve tissue and is believed to have its origin from the neural crest (2). However, some authors (3) believe that perineural fibroblasts are their major cellular component, or at least, that cells participate equally with Schwann cells in their formation. Twenty-five to 45 per cent of the extracranial schwannomas occur in the head and neck region (4). Daly and Roesler (5) divided cervical schwannomas into medial and lateral groups. The lateral tumours arise from the cutaneous or muscular branches of the cervical plexus or from the brachial plexus. The medial cases developed from the last four cranial nerves and the cervical sympathetic chain. The most commonly reported locations of these tumors are the vagus nerve and the sympathetic chain (6). This article documents two cases of cervical schwannomas, one of them with a macrocystic change, and discuss the treatment options.

CASE REPORTS

CASE REPORT 1

A 55-year-old woman was referred to the Oral and Maxillofacial Surgery Service for further work-up of a right-sided neck mass with a slowly growing that had been noted for more than one year. Her medical history and family history were not remarkable, nor were there any abnormalities on routine examination. Physical examination revealed a right lateral neck mass between the superior aspect of the sternocleidomastoid muscle and the angle of the mandible. It was elastic, poorly mobile, non-tender, and had a smooth surface. No adhesion with the skin was noted. The remainder of the examination was unremarkable. Cervical sympathetic chain and all cranial nerves were functionally intact. Computed tomography (CT) showed a well-encapsulated, low-density 4 x 4 x 7.5 cm mass (Figure 1), and about 25 percent of the tumour consisted of cyst. The mass, located at the para-pharyngeal space, caused a separation between the internal jugular vein and the internal carotid artery. No bruit or thrill was appreciated. No palpable cervical lymphadenopathy was present. Vagus nerve coursed directly into the mass. The mass was unable to be resected without sacrificing a portion of the nerve. Postoperatively, the patient exhibited a right vocal cord paralysis, which was resolving slowly.

CASE REPORT 2

The patient was a 76-year-old-woman who was referred to our

hospital after the discovery of a mass in the right posterior cervical triangle. She had previously suffered of a lower lip carcinoma that was treated also in our service. The first examination revealed a 2 x 1 cm poorly mobile mass, oval in shape, presented along the anterior border of the trapezius muscle, no adhesion with the skin was noted, and tenderness, pain or motor or sensory disorders were not found. A computed tomography (CT) scan revealed a small soft tissue mass without calcification and without bone or adjacent tissues involvement. While the surgical operation a mass of the cervical plexus was discovered and resected. The patient did not have any neurological sequelae.

Both cases were reported as schwannomas by the pathologist (Fig. 2 and 3).

DISCUSSION

Schwannomas of the head and neck are relatively uncommon in spite of these regions are by far the most common site for these tumours. Das Gupta et al. (7) found that in their series of benign nerve sheath tumours, 44.87 percent occurred in the head and neck. Schwannomas often present as a gradually enlarging neck mass, and at least initially without neurological symptoms (8). Upon palpation, they are slightly movable from side to side but not along the long axis of the nerve. The diagnosis relies on clinical suspicion and it is extremely important to avoid possible post-operative neurological sequelae. Fine needle aspiration biopsy has been recommended as initial procedure, but has not gained widespread acceptance despite its efficiency of 25 percent (9). In our two cases, fine needle aspiration failed to reveal the diagnosis. Contrast-enhanced computed tomography (CT) scans and magnetic resonance image (MRI) are helpful in the preoperative diagnosis, and the latter is capable of imaging not only the tumour, but also the nerve from which the tumour arises (8). Schwannomas in general are hypodense with comparison to muscle on CT without contrast. With contrast, these lesions show at least some degree of enhancement, often at the periphery (10). MRI of these tumours reveals relatively low signal intensity on T1-weighted images and high signal intensity on T2-weighted images (11). Our first reported case is located in the parapharyngeal space and related with the vagus nerve. The differential diagnosis of unilateral parapharyngeal space tumours is based on the division of this space into prestyloid and poststyloid compartments. Masses arising in the prestyloid compartment may include deep lobe parotid tumours, lipomas, lymphadenopathy, and neurogenic tumours. In the poststyloid compartment, possible causes include carotid artery aneurysms, neurogenic tumors involving cranial nerves IX through XII, as well as the sympathetic chain, and paragangliomas arising from the vagus nerve or carotid body, and other rare tumors such as meningioma, lymphoma, and teratoma (10). After diagnosis, perhaps the most difficult task in relation with neurilemmomas is to determine the nerve of origin. Maniglia et al. (12) state that the vagus nerve is the site of origin in approximately 50 percent of parapharyngeal neurogenic tumours. Schwannomas should be treated by surgery.

Due to most patients with cervical schwannomas are free of neurological deficit symptoms, the decision to operate is based on expected improvement of pain, the presence of space-occupying symptoms, or cosmesis. Treatment of cervical schwannomas has been classically described as a cautious surgical dissection with extracapsular "peeling" or even enucleation of the tumor from the nerve in an effort to preserve its function. De Girolami et al. (13) have said that "neurilemmomas displaces the nerve of origin as it grows and silver stains demonstrate that axons are excluded from the tumour although they may be entrapped in the capsule". However, other authors (14) have reported that cervical and facial schwannomas rarely present as eccentric masses pushing the undisturbed nerve aside. To the contrary, the tumours frequently spread the nerve fascicles in a disorderly array over the entire surface of the tumour, making identification and preservation of the nerve difficult and often impossible. If it is not possible to preserve the nerve of origin, an end to end anastomosis or an interposition nerve grafting should be performed. An operating microscope may be helpful to assist with dissection of nerve bundles from the tumour and on the nerve repair if it is necessary. Valentino et al. (14) have reported that sacrifice of the nerve was required for complete tumour resection in five of their six cases and in the 56 percent of the cases described in the literature. Postoperative neurological deficits can be permanent or transient. To overcome the problem of nerve damage, Gore et al. (15), and Katz et al. (16) have suggested that incomplete resection of the schwannomas may be advisable to preserve function in cases in which irreparable damage to the nerve can be expected from total excision. Conversely, we disagree with this statement and recommend a complete tumour resection for the three follow reasons: (i) Patients undergoing partial tumour excisions had permanent neural deficits in 29 percent of cases, and 43 percent had transient deficits (14); (ii) Tumour recurrence. Seppala et al (17), reported that schwannoma recurred in 11 of 20 patients who underwent partial excision. (iii) And finally, despite its low frequency, the malignant degeneration rate (4 percent) is another reason to remove the whole mass (18). After excision, gross pathology usually reveals an encapsulated tumour attached to a peripheral nerve. On histological evaluation, the typical features are spindle cells with elongated nuclei bunched in alternated areas of high cellularity called Antoni A tissue, and loosely areas of low cellularity are termed Antoni B tissue. The Antoni A areas may contain foci of palisading or groups of parallel spindle-shaped nuclei called Verocay bodies. Immunohistochemistry may be a helpful tool in the diagnosis of the tumour. S-100 protein is a neural-crest marker antigen present in the supporting cells of the nervous system and its immunoexpression is intense in Schwannomas (19). These tumours are often associated with small cysts, but rarely with large cysts. According to Enzinger and Weiss (20) cyst formation is attributable to vacuolar degeneration in Antoni B areas, whereas Asano et al. (21) believe that in the presence of hemosiderin deposits, vacuolar degeneration is due to hemorrhage. In our first reported case there were a macrocystic degeneration without hemosiderin

deposits.

In summary, cervical schwannomas are rare tumours that most often present as asymptomatic unilateral neck masses that progresses very slowly. Definitive preoperative diagnosis may be difficult despite a variety of available imaging techniques. Furthermore, determination of the nerve of origin often remains elusive, even with the combination of CT and MRI. Thus, diagnosis is often not made until the time of surgery. Complete surgical excision is the treatment of choice because incomplete tumour removal is associated with subsequent recurrence.

BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

1. Asbury AK, Johnson PC. Pathology of Pheripheral Nerve. Philadelphia: W.B. Saunders; 1978. p. 206-26.
2. Wenig B. Atlas of head and neck pathology. Philadelphia: W.B. Saunders; 1993. p. 56-162.
3. Abell MR, Hart WR, Olson JR. Tumors of the peripheral nervous system. Hum Pathol 1970;1:503-51.
4. Leverstein H, Castelijns JA, Snow GB. The value of magnetic resonance imaging in the differential diagnosis of parapharyngeal space tumors. Clin Otolaryngol 1995;20:428-33.
5. Daly JF, Roesler HK. Neurilemmoma of the cervical sympathetic chain. Arch Otolaryngol 1963;77:262-6.
6. Som P, Biller H, Lawson W. Tumors of the parapharyngeal space. Preoperative evaluation, diagnosis and surgical approaches. Ann Otol Rhinol Laryngol 1981;90 (suppl 80):3-15.
7. Das Gupta T, Brassfield R, Strong E. Benign solitary schwannoma (neurilemmoma). Cancer 1969;24:355-66.
8. Ku H-C, Yeh C-W. Cervical schwannoma: a case report and eight years review. J Laryngol Otol 2000;114:414-7.
9. Colreavy MP, Lacy PD, Hughes J, Bouchier-Hayes D, Brennan P, O'Dwyer AJ, et al. Head and neck schwannomas – a 10 year review. J Laryngol Otol 2000;114:119-24.
10. Hood RJ, Jensen ME, Reibel JF, Levine PA. Schwannoma of the cervical sympathetic chain. The Virginia experience. Ann Otol Rhinol Laryngol 2000;109:48-51.
11. Lufkin RB, Hanafee WN. MRI of the head and neck. New York: Raven Press; 1991. p. 150-1 and 225.
12. Maniglia A, Chandler J, Goodwin W, Parker J. Schwannomas of the parapharyngeal space and jugular foramen. Laryngoscope 1979;89: 1405-14.
13. De Girolami E, Frosch M, Anthony D. The central nervous system. In: Cotran R, Kumar V, Robbins S, eds. Robbins Pathologic Basis of Disease. Philadelphia: W.B. Saunders; 1994. p. 1351-2.
14. Valentino J, Boggess MA, Ellis JL, Hester TO, Jones RO. Expected neurologic outcomes for surgical treatment of cervical neurilemmomas. Laryngoscope 1998;108:1009-13.
15. Gore DO, Randow R, Harnford JM. Parapharyngeal neurilemmoma. Surg Gynecol Obstet 1956;103:193-201.
16. Katz AD, Passy V, Kaplan L. Neurogenous neoplasms of major nerves of face and neck. Arch Surg 1971;103:51-6.
17. Seppala MT, Haltia MJ, Sankila RJ, Jaaskelainen JE, Heiskanen O. Longterm outcome after removal of spinal schwannoma: a clinico-pathological study of 187 cases. J Neurosurg. 1995;83:621-6.
18. Chang SC, Schi YM. Neurilemmoma of the vagus nerve. A case report and brief literature review. Laryngoscope 1984;94:946-9.
19. Donnelly MJ, Al-Sader MH, Blaney AW. View from beneath: Pathology in focus. Benign nasal schwannoma. J Laryngol Otol 1992;106:1011-5.
20. Enzinger FM, Weiss SW. Soft Tissue Tumors, 2 nd Ed. Toronto: Mosby; 1988. p. 725-35.
21. Asano K, Kubo O, Tajika Y, Ishii T, Tanikawa T, Kawamura H, et al. A clinico-pathological study of cystic spinal schwannomas. No To Shinkei 1996;48:245-51.