

CIRUGÍA DEL SCHWANNOMA VESTIBULAR. FACTORES PREDISPONENTES Y PREDICTORES DE PARÁLISIS FACIAL

Vestibular schwannoma surgery. Risk and predictive factors of facial palsy

Susana MARCOS-ALONSO¹; Rosana VILLAOSLADA-FUENTES²; Ramón Antonio MARTÍNEZ-CARRANZA²; Santiago SANTA CRUZ-RUÍZ²; Ángel MUÑOZ-HERRERA²; Ángel BATUECAS-CALETRÍO²

Servicio ORL y Cirugía Cervicofacial. Salamanca. España. ¹Universidad de Salamanca. Academia de alumnos internos de la Facultad de Medicina de Salamanca. ²Hospital Universitario de Salamanca.

Correspondencia: susanama95@usal.es

Fecha de recepción: 12 de febrero de 2019

Fecha de aceptación: 20 de marzo de 2019

Fecha de publicación: 30 de marzo de 2019

Fecha de publicación del fascículo: en prensa

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: La parálisis facial es una de las posibles complicaciones que pueden aparecer tras la cirugía del schwannoma vestibular. Nuestro objetivo es identificar los posibles factores perioperatorios que puedan predecir la aparición de esta complicación. Método: Se lleva a cabo un estudio retrospectivo en 291 pacientes diagnosticados de schwannoma vestibular entre 1995 y 2017 en el servicio de Otorrinolaringología y Cirugía Cervicofacial del Hospital Clínico Universitario de Salamanca, analizándose diferentes datos pre y postoperatorios de los pacientes, así como hallazgos radiológicos y quirúrgicos. Resultados: Del total de pacientes operados y que completan el seguimiento (N=140), no presentan parálisis facial (PF) a los 7 días (grado I) un 44.4%, 6.8% son grado II, 3.8% grado III, 8.3% grado IV, 10.5% grado V, 26.3% grado VI. A los 6 meses un 51.9% tiene grado I, un 11.1% presenta un grado II, 10.4% un grado III, 7.4% un grado IV, 8.1% un grado V y 11.1% un grado VI. Es decir, tras 6 meses desde la operación, presenta PF (grado II) un 48.1 % de pacientes y presentan una buena función del nervio facial (grados I-III [15]) 70,4 % pacientes. Las variables significativas que asociamos a la PF son grados de tumor III-IV, cirugía

CIRUGÍA DEL SCHWANNOMA VESTIBULAR. FACTORES PREDISponentES
Y PREDICTORES DE PARÁLISIS FACIAL
MARCOS-ALONSO S ET AL

retrosigmoidea, exéresis completa, estudio electrofisiológico del nervio facial (EEF) alterado, no preservación de la audición y videonistagmografía (VNG) patológica. Discusión y conclusiones: el factor más predictivo, en cuanto a la aparición de PF, es el tamaño del tumor siendo otro factor predictivo importante el tipo de cirugía que se va a realizar. Otros factores son la totalidad de la extirpación, un registro anómalo (axonotmesis o neurotmesis) en el EEF y el déficit canalicular determinada por VNG entre 76-100% y entre 25-75%.

PALABRAS CLAVE: parálisis facial; schwannoma vestibular; neurinoma del acústico.

SUMMARY: Introduction and objective: To identify the pre and perioperative factors that may predict the development of facial paralysis after vestibular schwannoma surgery. Methods: Pre- and postoperative clinical data were determined, and radiological and surgical findings were collected and evaluated in a large database of 291 patients diagnosed with vestibular schwannoma at the Department of Otorhinolaryngology and Cervicofacial Surgery from 1995 to 2017 at the University Hospital of Salamanca. Results: of the 140 patients who were operated and completed the follow-up, 44.4% had FP grade I, 6.8% grade II, 3.8% grade III, 8.3% grade IV, 10.5% grade V, 26.3% grade VI. After 6 months, 51.9% had grade I, 11.1% grade II, 10.4% grade III, 7.4% grade IV, 8.1% grade V, and 11.1% grade VI. Tumor grade III-IV, retrosigmoid approach, complete tumor excision, an abnormal electroneurography of facial nerve result, non-preservation of the hearing and an abnormal videonystagmography result were significant. Discussion and conclusion: The most important predictive factors are the size of the tumor and the surgical approach.

KEYWORDS: facial palsy; vestibular schwannoma; acoustic neuroma.

INTRODUCCIÓN

El schwannoma vestibular (SV), también conocido como neurinoma del nervio acústico, es un tumor benigno que crece a partir de las células de schwann [1] y que afecta al octavo par craneal [2].

Los SV son los tumores más frecuentes de las fosas craneales posteriores, siendo más comunes en el canal auditivo interno y ángulo pontocerebeloso [3]. Tiene una incidencia de 1-2 por cada 100000 habitantes/año, afectando a ambos sexos por igual. Afecta especialmente a personas de edad media (entre la cuarta y sexta décadas de la vida), apareciendo los primeros síntomas en torno a los 50 años [4, 5].

Debido a su localización los síntomas característicos son acúfenos, hipoacusia brusca o progresiva, inestabilidad o alteraciones en el equilibrio con mayor frecuencia [6]. Si el SV sigue creciendo, puede provocar síntomas derivados del aumento de presión intracraneal (náuseas, vómitos, alteraciones del nivel de consciencia, visión doble, dificultad

para tragar, dolor de cabeza) y/o afectar a otros pares craneales [7].

La anamnesis, exploración física, audiometrías y pruebas vestibulares, brindan los primeros indicios de SV y permiten la sospecha diagnóstica, pero para un diagnóstico exacto y para la planificación del posterior tratamiento, se recurre al diagnóstico por imagen mediante la resonancia magnética (RM) [9].

El tratamiento de un SV dependerá de la clínica que produce, su tamaño, su velocidad de crecimiento y la edad del paciente. Mientras no se manifiesten molestias y si el tamaño es pequeño, el tratamiento consiste, por lo general, en realizar controles regulares para poder evaluar la evolución del tumor [10,11,12].

En SV menores a tres centímetros y que no dan síntomas, en restos tumorales tras la cirugía o si se trata de una recidiva, se puede pautar radioterapia (radioterapia estereotáxica o con gamma knife) como tratamiento. En ocasiones, una única sesión de radioterapia es suficiente, pero, con frecuencia,

son necesarias sesiones adicionales a lo largo de varias semanas [11,12,13].

En caso de SV más grandes y/o si existen síntomas molestos para el paciente, es necesaria una extirpación quirúrgica del tumor. La cirugía del SV se encuentra en continuo proceso de mejora gracias a los rápidos avances en el diagnóstico audiovestibular y a las sofisticadas técnicas de imagen [14]. Los principales objetivos del tratamiento quirúrgico son la resección completa del tumor y conseguir que la morbilidad postoperatoria sea próxima a cero [10,11,12,13].

Un efecto secundario frecuente de la operación de SV puede ser una disminución de la capacidad auditiva e, incluso, su pérdida. El riesgo depende de la posición y del tamaño del tumor y es bastante alto en SV muy grandes. Además, otro de los pares craneales más frecuentemente afectados es el nervio facial. Gracias a la introducción del abordaje translaberíntico en los años sesenta por House la morbilidad asociada a la extirpación de SV se vio reducida [15]. Con el desarrollo de las técnicas microquirúrgicas, la preservación de la función del nervio facial se ha convertido en el principal objetivo [10,16], ya que aún un número elevado de pacientes desarrollan la disfunción del nervio con la consiguiente morbilidad [17,18,19]. Además, existen dos conceptos que deben quedar claros al hablar de la conservación del nervio facial: la conservación anatómica del nervio durante el procedimiento quirúrgico y por otro, la conservación de su función, que debe ser comprobada por un seguimiento neurofisiológico y clínico. Actualmente tiende a ser elevado el número de pacientes con preservación anatómica, pero con déficit funcional comprobado en el post operatorio. Está ampliamente aceptado que la monitorización intraoperatoria en los músculos de la barbilla y supramaxilares es esencial [20].

Se han llevado a cabo algunos estudios evaluando la función del nervio facial después de la cirugía, no obstante, es un número reducido y aún no se han determinado con seguridad factores

predisponentes o asociados a la presencia de parálisis facial después de la cirugía de un SV, pero los factores más ampliamente aceptados son el tamaño del tumor y el tipo de abordaje quirúrgico [15,18,21,22,23,24].

El objetivo principal de este estudio es determinar los factores pre- y perioperatorios que puedan estar relacionados con la aparición de parálisis facial (PF) tras una resección de SV. Nuestros objetivos secundarios son corroborar las características clínicas de los pacientes con SV, la clínica más frecuente que produce, determinar la probabilidad de presentar PF después de la cirugía en función de las características de cada paciente, comprobar la posibilidad de mejora de la PF en el seguimiento del paciente y comprobar la utilidad de las pruebas diagnósticas.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional retrospectivo con una muestra de 291 pacientes diagnosticados de SV entre 1995 y 2017 en el servicio de Otorrinolaringología y cirugía cervicofacial del Hospital Clínico Universitario de Salamanca.

Se recoge el síntoma por el cual consulta el paciente, entre los que se incluyen: hipoacusia unilateral progresiva, hipoacusia unilateral brusca, acúfeno, inestabilidad, vértigo, parestesias y algias, parálisis facial y otros (molestias inespecíficas, debilidad muscular, alteraciones visuales).

También se recogen otros síntomas acompañantes que presenta el paciente junto al síntoma de consulta, entre los que se incluyen: hipoacusia unilateral progresiva, hipoacusia unilateral brusca, acúfeno, inestabilidad, vértigo, parestesias y algias, parálisis facial y su grado si se presenta, ninguno u otros (molestias inespecíficas, debilidad muscular, alteraciones visuales).

En cuanto a los factores de riesgo, se agrupan en: cardiovasculares menores (hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), hiperlipidemia (HL) y tabaco [25]), cardiovasculares mayores

(disfunciones del ritmo cardiaco, trombosis, isquemia), exposición a ruidos (profesión), otros (estrés, patología tiroidea) y neurológicos.

Se agrupa la edad en las categorías: menores de 25, 25-50, 50-75 y mayores de 75 años.

Pruebas funcionales y exploración física (preoperatorio)

Todos los pacientes son sometidos a las mismas pruebas clínicas entre las que se incluyen: exploración física, audiometría y logaudiometría, estudio eléctrico del nervio facial (EEF), resonancia magnética (RM) y videonistagmografía (VNG). A partir de 2015 se incluye Test Impulsivo Cefálico video asistido, conocido por vHIT por sus siglas en inglés (video head impulse test).

En la exploración física realizamos el test impulsivo oculocefálico clínico o maniobra oculocefálica (MOC) y exploración de nistagmo cuya intensidad se cuantifica en los siguientes grados: grado I, cuando aparece al mirar al lado al que bate la fase rápida, II, cuando además aparece en mirada al frente y III, cuando está en cualquier posición [16].

Con la audiometría se pretende evaluar la funcionalidad auditiva. Se calcula el PTA (Pure Tone Average o Umbral Tonal Liminal), agrupada en normal, leve (20-40dB), moderada (40-70dB), severa (70-90dB) y profunda (>90dB). Los resultados de la videonistagmografía quedan expresados en forma de porcentaje siendo el 100% la arreflexia vestibular. Con los Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral (PEATC), se estudian el retraso de la onda V y el intervalo I-V (duración del estímulo sonoro). Con el vHIT se evalúan tanto la ganancia, como la aparición de sacadas de corrección, estimándose que una ganancia inferior a 0.8 es patológica para ese lado al igual que la presencia de sacadas cuando éstas tienen una velocidad superior a 50°/s. Mediante el estudio eléctrico del facial (EEF), se recoge si el registro es normal, o si el paciente presenta axonotmesis, neurotmesis, alteración subclínica o ausencia de ondas. Esta

variable se agrupa posteriormente para presentar los valores alterado o normal.

Prueba de imagen

Tanto el tamaño como la composición del tumor fueron determinados por Resonancia Magnética (RM) y se agrupó según la clasificación de Koos (I, intracanalicular; II, sobresale el ángulo ponto-cerebeloso (APC); III alcanza el tronco cerebral; IV, invade más allá del tronco cerebral) [26]. En cualquier caso, el tamaño del tumor se registra como su mayor diámetro en milímetros. La composición se estudia dividiéndose en heterogénea u homogénea.

Procedimiento quirúrgico o radiocirugía

Los pacientes que fueron sometidos a cirugía fueron operados por el mismo equipo quirúrgico. Todos los pacientes de este estudio fueron monitorizados durante la operación.

Las dos técnicas utilizadas son translabérinica, y retrosigmoidea. Se consideró extirpación completa cuando todo el tumor fue eliminado e incompleta cuando no pudo eliminarse completamente. Se consideraron complicaciones en el postoperatorio, que incluyen: fistula de líquido cefalorraquídeo, hematoma subdural o subcutáneo.

Además, se incluyen aquellos pacientes sometidos a radioterapia.

Seguimiento (postoperatorio)

Se evalúa después de la cirugía la PF, es decir, su presencia o no posterior a la cirugía, clasificada en inmediata (durante los primeros siete días), diferida (a partir del octavo día) o ausente (si no la presentó en ningún momento durante el seguimiento). Se recoge asimismo el grado de la parálisis facial evaluada a los 7 días, al mes, a los 3 meses y a los 6 meses mediante la escala de House Brackmann (grados I-VI) [10]. Se evalúa la preservación de audición (registrándose como «si» si la PTA es igual a la preoperatoria y «no» si ha empeorado),

la afectación o no de otros pares craneales y se realiza estudio de vHIT, evaluándose las ganancias, sacadas, e intervalos PR de ambos oídos.

Análisis y diseño del estudio

Estudiaremos como variable dependiente a la PF posterior a la cirugía que se compara con las variables independientes.

Se realiza un análisis estadístico con IBM SPSS Statistics (versión 21.0) comenzando por un estudio descriptivo de todas las variables mediante frecuencias. Posteriormente realizamos un estudio en dos etapas: en primer lugar, se lleva a cabo un análisis discriminante con tablas de contingencia de dos vías para variables cualitativas y análisis chi-cuadrado a través de un estudio pareado de la parálisis facial (variable dependiente) agrupada en Sí o No con las variables: edad, sexo, síntoma de consulta, síntoma acompañante, PF al diagnóstico, factores de riesgo, PTA, valores de logaudiometría, presencia de reflejos, nistagmo, MOC, VNG, PEATC, vHIT, EEF, tamaño, composición, grado de tumor, MOC postoperatoria, preservación de audición, alteración de otros pares craneales. En la segunda etapa, se estudia el grado de influencia de las variables en relación estadísticamente significativa (p -valor < 0.05) del estudio anterior mediante una regresión logística multinomial. Modelo que se utiliza para predecir las probabilidades de los diferentes resultados posibles de una distribución categórica como variable dependiente, dado un conjunto de variables independientes. Permite clasificar a los sujetos según los valores de un conjunto de variables predictivas utilizando el historial de iteraciones, coeficientes de los parámetros, covarianza asintótica y matrices de correlación, pruebas de la razón de verosimilitud para los efectos del modelo y los parciales, $-2 \log$ de la verosimilitud y estadísticos: chi-cuadrado de la bondad de ajuste de Pearson y de la varianza. R^2 de Cox y Snell, de Nagelkerke y de McFadden.

Se realiza el mismo estudio eliminando los pacientes que no tuvieron PF para analizar si hay

asociación con las variables independientes y la PF Diferida o Inmediata.

RESULTADOS

Características de los pacientes que presentan SV, total de pacientes (operados y no) (N=291)

La muestra está formada por 162 mujeres (55.5%) y 130 hombres (45.5%). Cuya media de edad es 55 (± 14) años. La edad mínima son 18 años y la máxima 85 años.

El síntoma de consulta más frecuente fue la inestabilidad (25.1%). Entre los factores de riesgo, la mayoría de pacientes (40.8%) no presentaba ninguno, pero un 30.6% presentó cardiovasculares menores.

Los reflejos estapediales ipsilaterales los presenta un 51.6% de pacientes y los contralaterales un 64.8%. En cuanto a la PTA en un 15.6% de pacientes es normal, en un 18.8% los pacientes muestran una hipoacusia leve, 39.9% moderada, 9.2% severa y 16.5% profunda (tabla 1).

En cuanto al porcentaje de discriminación verbal en la logaudiometría un 30.3% pacientes entiende menos del 50% de palabras, 28.5% pacientes consigue entender entre 51% y 90% palabras, y hasta el 100 % de palabras discrimina un 41.2%.

La PF previa aparece en un 6.2% de pacientes.

En cuanto al EEF (registro en el 50% del total) es normal en el 73.6% de pacientes y en el 26.4% está alterado.

Presentan una función vestibular, según la VNG, con un valor menor al 25% un 30.3% pacientes, con un valor entre 26-75% hay 28.5% pacientes y un valor mayor al 76% aparece en 41.2% pacientes. Las ganancias registradas en el vHIT del oído patológico de menos de 0.8 se presentan en 32.5% pacientes y más de 0.8 en 67.5% (tabla 2).

En cuanto a la composición, el 23% de tumores son heterogéneos y 76.9% son homogéneos.

En lo referido grado del tumor, el 26.4% es grado I, 31.9% grado II, 15.4% grado III, 26.4% grado IV.

La mayoría de las cirugías realizadas son retrosigmoideas (79%). Dentro de los pacientes operados (55.5%) presentan complicaciones un 15.3% (tabla 3).

Otros pares craneales se ven afectados en un 21.6% y preservan audición un 5.6%. Tienen PF inmediata un 52.2% inmediata, 10.2% diferida y 37.6% no tiene PF (tabla 4).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Pacientes operados de SV (N=162)

La PF apareció en algún momento en el 62.4% de pacientes operados. Fue inmediata en 82 pacientes (52.2% de los pacientes operados), diferida en 16 (10.2%) y no la presentaron en ningún momento 59 (37.6%).

De los pacientes que presentaron PF en algún momento, el 14.3%, al finalizar el seguimiento (después de 6 meses desde la cirugía) dejan de tenerla. De estos mismos pacientes, un 47.3% tuvo un grado VI en los primeros 7 días, y al final del seguimiento, mantiene un grado VI un 19.5% (figura 1).

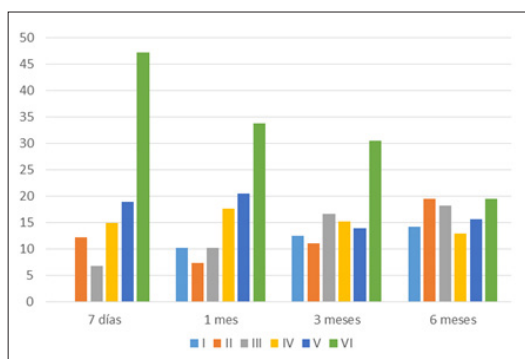


Figura 1. Evolución de la parálisis facial en los pacientes que la presentaron. Ordenadas: porcentaje de pacientes. Abscisas: grado de parálisis facial según la escala de House-Brackmann.

Durante el seguimiento se pierden 22 pacientes, bien por fallecimiento, abandono de seguimiento o traslado. Del total de pacientes operados y que completan el seguimiento (N=140), no presentan PF a los 7 días (grado I) un 44.4%, 6.8% son grado II, 3.8% grado III, 8.3% grado IV, 10.5% grado V, 26.3% grado VI. A los 6 meses un 51.9% tiene grado I, un 11.1% presenta un grado II, 10.4% un grado III, 7.4% un grado IV, 8.1% un grado V y 11.1% un grado VI. Tras 6 meses desde la operación, presenta PF (grado II) un 48.1 % de pacientes (figura 2).

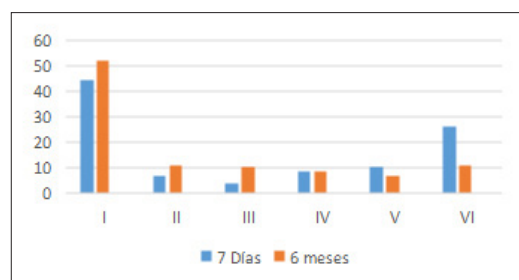


Figura 2. Comparación del grado de parálisis facial al inicio y al final del seguimiento en todos los pacientes. Ordenadas: porcentaje de pacientes. Abscisas: grado de parálisis facial según la escala de House-Brackmann.

Tabla 1. Características epidemiológicas y clínicas de los pacientes diagnosticados con schwannoma vestibular.

Variable (número de registros de cada variable)	% del total
Sexo (291)	
Hombre	44.3
Mujer	55.7
Edad (291)	
<25	2.2
26-50	33.2
51-75	56.8
>75	7.7
Síntoma de inicio (286)	

CIRUGÍA DEL SCHWANNOMA VESTIBULAR. FACTORES PREDISONENTES
Y PREDICTORES DE PARÁLISIS FACIAL
MARCOS-ALONSO S ET AL

Variable (número de registros de cada variable)	% del total
Hipoacusia unilateral progresiva	11.9
Hipoacusia unilateral brusca	5.9
Acúfeno	9.1
Inestabilidad	25.1
Vértigo	19.2
Otros	2.8
Hipoacusia progresiva y acúfeno	19.6
Hipoacusia brusca y acúfeno	3.5
Parestesias y algias	2.8
Síntoma acompañante (286)	
Hipoacusia unilateral progresiva	10.1
Hipoacusia unilateral brusca	1.4
Acúfeno	5.6
Inestabilidad	2.8
Vértigo	2.8
Otros	0.3
Ninguno	45.5
Hipoacusia progresiva y acúfeno	22
Parestesias y algias	9.4
Factores de riesgo (284)	
Cardiovasculares menores	30.6
Cardiovasculares mayores	8.1
Exposición ruidos	3.2
Ninguno	40.8
Otros	10.6
Neurológicos	6.7
PF previa a cirugía (287)	
No	93.8
Sí	6.2

Es decir, presentan una buena función del nervio facial (grados I-III [15]) 70,4 % pacientes.

El análisis discriminante muestra relación estadísticamente significativa entre la PF y las variables: grado de tumor (*GT*), tipo de cirugía

(*C*), exéresis (*E*) y estudio eléctrico del facial (*EEF*), preservación de audición (*PA*) y estudio VNG (*VNG*). Mediante la regresión lineal la función de regresión multinomial y análisis de dependencia podría expresarse como:

$$PF = \alpha GT + \beta C + \nu E + \varphi EEF + \gamma PA + \lambda VNG$$

Tabla 2. Resultados de las pruebas diagnósticas.

Variable (número de registros de cada variable)	% del total
PTA (218)	
Normal	15.6
Leve	18.8
Moderada	39.9
Severa	9.2
Profunda	16.5
Logaudiometría (260)	
<50%	30.3
51-90	28.5
>90	41.2
VNG (228)	
<25%	30.3
26-75	28.5
>76	41.2
vHIT ganancias oído patológico (77)	
<0.8	32.5
>0.8	67.5
Sacadas oído patológico (35)	
Covert	25.7
Overt	51.4
Covert y overt	22.9
Reflejos estribo ipsilaterales (188)	
Sí	51.6
No	48.4
Reflejos estribo contralaterales (116)	
Sí	64.8
No	35.2
EEF (140)	
Normal	73.6
Alterado	26.4

CIRUGÍA DEL SCHWANNOMA VESTIBULAR. FACTORES PREDISPONENTES
Y PREDICTORES DE PARÁLISIS FACIAL
MARCOS-ALONSO S ET AL

Tabla 3. Características del tumor y técnica terapéutica.

Variable (número de registros de cada variable)	% del total
Grado tumor (254)	
I	26.4
II	31.9
III	15.4
IV	26.4
Composición (91)	
Heterogéneo	23
Homogéneo	76.9
Técnica (162)	
Retrosigmoidea	79
Translaberíntica	14.2
Radiocirugía	6.8
Complicaciones (150)	
Sí	15.3
No	84.7
Exéresis (150)	
Completa	88
Incompleta	12

Tabla 4. Observaciones posteriores a la cirugía en los pacientes operados de schwannoma vestibular.

Variable (número de registros de cada variable)	% del total
Preserva audición tras la cirugía (125)	
Sí	5.6
No	94.4
PF postcirugía (157)	
Inmediata	52.2
Diferida	10.2
No	37.6
Afectación de otros pares craneales (111)	
Sí	21.6
No	78.4

Donde la variable «explicada» PF está en función del modelo de ajuste donde las variables GT, C, E, EEf, PA y VNG, explican las variaciones de PF en función de sus coeficientes de ajuste α ,

β , ν , φ , γ , λ . De los resultados de este análisis se observa mayor asociación entre las variables grado del tumor y tipo de cirugía (tabla 5).

Las categorías de las variables significativas que asociamos a la PF son grados de tumor III-IV, cirugía retrosigmoidea, exéresis completa, EEf alterado, no preservación de la audición y VNG patológica.

Tabla 5. Probabilidad de presentar o no parálisis facial en función de cada variable significativa.

Variable	PF Sí %dentro de variable (n)	PF No % dentro de variable (n)	P-valor
Grado del tumor			0.004
I	50 (10)	50 (10)	
II	48 (24)	52 (26)	
III	64 (16)	36 (9)	
IV	81.6 (40)	18.4 (9)	
Técnica			0.005
Retrosigmoidea	65.3 (81)	34.7 (43)	
Translaberíntica	57.1 (12)	42.9 (9)	
Radiocirugía	0 (0)	100 (6)	
Exéresis			0.003
Completa	65.9 (87)	34.1 (45)	
Incompleta	23.1 (3)	73.9 (55)	
Preserva audición tras la cirugía			0.007
Sí	0 (0)	100 (5)	
No	64.7 (77)	35.3 (42)	
VNG			0.015
<25	44.4 (12)	55.6 (15)	
26-75	52.6 (20)	47.4 (18)	
>76	73.1 (49)	26.9 (18)	
EEf			0.02
Normal	64.8 (35)	47 (31)	
Alterado	79.2 (19)	20.8 (5)	

Observamos tendencia a la significación en el síntoma de consulta si vértigo e inestabilidad se agrupan como sintoma único (p-valor 0.1 frente a 0.7).

La audición no se conservó en ninguno de los casos en los que apareció PF.

Con respecto a los hallazgos de vHIT, no encontramos diferencias significativas entre el grupo con ganancias >0.8 y el grupo con ganancias <0.8 .

DISCUSIÓN

El riesgo de padecer parálisis facial tras la microcirugía del SV no puede ser completamente eliminado, la resección quirúrgica de estos tumores está asociada con una elevada morbilidad, produciendo importantes secuelas físicas y psicológicas para el paciente [19,25]. A pesar de los recientes avances en radiocirugía que, como está descrito, siempre preserva el facial (100% de nuestros pacientes), debido a las bajas tasas de recurrencia del SV y la baja morbimortalidad la cirugía sigue siendo el tratamiento de elección en la mayoría de los tumores [17]. La mortalidad asociada a esta operación es del 1-2 % [10,15]. En nuestra serie fueron 2 pacientes (0.5%) que no se incluyen en el estudio postoperatorio de la PF.

Según nuestro estudio, los factores predisponentes más importantes de la aparición de PF son el tipo de cirugía, el grado del tumor (su tamaño), la totalidad de la extirpación y el registro del EEF y de la VNG.

Características del tumor

Un estudio realizado en 11873 pacientes demostró que los tumores grandes están menos asociados a la preservación del nervio facial ($\leq 2\text{cm}$ 90% vs $>2\text{cm}$ 67%, p-valor <0.0001) [29].

En este estudio, examinamos la función del nervio facial tras 162 pacientes sometidos a operación encontrando que la cirugía y el grado del tumor son los factores predisponentes más importantes.

El nervio facial puede tolerar altos grados de compresión y distorsión sin alterarse, pero, a medida que crece el tumor, la tensión es tan elevada que no puede resistirla, lo que explica que los tumores grandes se asocien con mayor frecuencia

a la alteración en el nervio. Esto también puede ser debido a la mala vascularización que se produce por el tamaño del tumor [21,22,24]. Nuestro estudio sí confirma que uno de los factores más importantes es el tamaño (o el grado) como otros estudios [10,18,30,31], asociándose con mucha más probabilidad los grados III y IV. Además, cuanto más tamaño tenga el tumor, más compleja se vuelve la cirugía, haciéndose más fácil la posible lesión del nervio facial [32].

Nuestro estudio no encuentra diferencias en cuanto a la composición del tumor, al igual que otros autores [25], pero otros estudios describen que es más difícil preservar el facial en tumores, además de grandes, quísticos y mediales [32,33].

Características del paciente y pruebas funcionales

No encontramos asociación respecto a la PF en cuanto la edad, el sexo del paciente, o los factores de riesgo, al igual que otros autores [18,21,22,23,24,25]. Respecto a los síntomas clínicos, no se encuentran diferencias significativas, pero, si agrupamos vértigo e inestabilidad, hay más tendencia a la significación.

En nuestro estudio, la VNG aparece como factor predictivo, asociándose la PF a pacientes que presentaron déficit canalicular ($>75\%$). Existen muy pocos estudios en relación con la VNG, en los que no se ve significación, aunque se sabe que cuanto mayor tamaño tenga el tumor, peor función vestibular resulta en esta prueba [36].

Encontramos significativa la asociación entre el EEF preoperatorio y el resultado de PF. Cuando el registro está alterado previamente, los pacientes presentan PF con mayor probabilidad. Esto puede deberse a que el tumor en sí ya está dañando el nervio y, por tanto, la cirugía se complica resultando más difícil su preservación [32,33]. Cabe destacar que es mayor el porcentaje de pacientes que tiene un registro alterado en el EEF (26.4%), que el porcentaje de pacientes que presenta PF al inicio (6.2%).

Clasificar a los pacientes como normales o patológicos en el estudio de vHIT según su ganancia sea mayor o menor de 0.8 puede dar lugar a un estudio sesgado. Es posible que si hubiéramos separado los pacientes en más categorías (0-0.4, 0.41-0.79 y >0.8) se hubieran encontrado diferencias significativas entre los grupos y se hubiera relacionado el tamaño tumoral grande con ganancia <0.4.

Cirugía

De acuerdo con la bibliografía la elección del abordaje quirúrgico depende del tamaño del tumor, la velocidad de crecimiento, los síntomas que produce, la edad del paciente y la experiencia del cirujano [10]. Como concluye nuestro estudio, la vía translaberíntica se asocia a menor PF [10,37,38,39,40,41,42].

Por último, la resección completa se asocia también a una mayor probabilidad de presentar PF. En la mayoría de nuestros pacientes la extirpación del tumor fue completa, en determinados casos, como en los que el tumor contacta con el foramen yugular, esta extirpación es obligada, y se asocia con mayor tasa de PF [34]. La resección incompleta del tumor debería reservarse para aquellos casos en los que se pretenda realizar una cirugía descompresiva con el objetivo de mejorar la calidad de vida del paciente o en caso de acuerdo con el paciente [10].

CONCLUSIONES

De acuerdo con nuestro estudio y a la bibliografía hasta el momento, el factor más predictivo, en cuanto a la aparición de PF, es el tamaño del tumor que, según este estudio, los pacientes que presentan un SV grado IV tienen un 80% de probabilidad de desarrollar PF. El otro factor predictivo relevante es el tipo de cirugía que se va a realizar, asociándose a más probabilidad el abordaje retrosigmoidoideo (65%). Otros factores son la totalidad de la extirpación, un registro anómalo (axonotmesis o neurotmesis) en el EEF y el déficit canalicular determinada por VNG

entre 76-100% y entre 25-75% cuyas probabilidades respectivamente son 70%, 80%, 73% y 52%.

BIBLIOGRAFÍA

1. Komatsuzaki A, Tsunoda A. Nerve origin of the acoustic neuroma. *J Laryngol Otol.* 2001; 115(5): 376-9.
2. Khrais T, Romano G, Sanna M. Nerve origin of vestibular schwannoma: a prospective study. *J Laryngol Otol.* 2007; 122: 128-31.
3. Stott C, Albertz N, Aedo C. Neurinoma del acústico: revisión y actualización de la literatura. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2008; 68(3): 301-8.
4. Chen DA. Acoustic neuroma in a private neurotology practice: trends in demographics and practice patterns. *Laryngoscope.* 2007; 117(11): 2003-12.
5. Tos M, Charabi S, Thomsen J. Incidence of vestibular schwannomas. *Laryngoscope.* 1999; 109(5): 736-40.
6. Stangerup SE, Caye-Thomasen P, Tos M, Thomsen J. The natural history of vestibular schwannoma. *Otol Neurotol.* 2006; 27(4): 547-52.
7. Charabi S, Thomsen J, Tos M, Charabi B, Mantoni M, Borgesen SE. Acoustic neuroma: vestibular schwannoma growth: past, present and future. *Acta Otolaryngol.* 1998; 118: 327-32.
8. Evans DR. Neurofibromatosis type 2 (NF2): a clinical and molecular review. *Orphanet J Rare Dis.* 2009; 4(1): 16.
9. Dazert S, Aletsee C, Brors D, Mlynski R, Sudhoff H, Hildmann H, Helms J. Rare tumors of the internal auditory canal. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2005; 262(7): 550-4.
10. Samii M, Gerganov V, Samii A. Improved preservation of hearing and facial nerve function in vestibular schwannoma surgery via the retrosigmoid approach in a series of 200 patients. *J Neurosurg.* 2006; 105(4): 527-35.
11. Benett M, Haynet DS. Surgical approaches and complications in the removal of vestibular schwannomas. *Otolaryngol Clin North Am.* 2007; 40(3): 589-609.

CIRUGÍA DEL SCHWANNOMA VESTIBULAR. FACTORES PREDISponentES
Y PREDICTORES DE PARÁLISIS FACIAL
MARCOS-ALONSO S ET AL

12. Ebersold MJ, Harner SG, Beatty CW, Harper CM, Quast LM. Current results of the retrosigmoid approach to acoustic neuroma. *J Neurosurg.* 1992; 76(6): 901-9.
13. Lassaletta L, Gavilán J. An update on the treatment of vestibular schwannoma. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2009; 60:131-40.
14. Ruiz Aristegui MÁ, González-Orús Álvarez-Morujó RJ, Oviedo Martín C, Ruiz-Juretschke F, García Leal R, Yurrita BS. Surgical treatment of vestibular schwannoma. Review of 420 cases. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2015; 67(4): 201-11.
15. Samii M, Matthies C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): the facial nerve-preservation and restitution of function. *Neurosurg.* 1997; 40 (1): 684-95.
16. Fernández Cascón S, Fernández Morais R, Álvarez Otero R. Revisión sobre la importancia clínica del nistagmo espontáneo y de la prueba de agitación cefálica. *Rev ORL.* 2018; 9(2): 111-9.
17. Sampath P, Holliday M, Brem H, Niparko J, Long D. Facial nerve injury in acoustic neuroma (vestibular schwannoma) surgery: etiology and prevention. *J Neurosurg.* 1997; 87: 60-6.
18. Zaouche S, Lonescu E, Dubreuil C, Ferber-Viart C. Pre- and intraoperative predictive factors of facial palsy in vestibular schwannoma surgery. *Acta Otolaryngol.* 2005; 125 (4): 363-9.
19. Lalwani AK, Butt FY, Jackeler RK, Pitts LH, Yingling CD. Delayed onset facial nerve dysfunction following acoustic neuroma surgery. *Am J Otol.* 1995; 16(6): 758-64.
20. Fenton JE, Chin RY, Kalamarides M, Sterkers O, Sterkers JM, Fagan PA. Delayed facial palsy after vestibular schwannoma surgery. *J Neurosurg.* 2002; 97: 93-6.
21. Rivas A, Bohane K, Corrada H, Tan M, Tamargo R, Howard F. Model for early prediction of facial nerve recovery after vestibular schwannoma surgery. *Otol Neurotol.* 2011; 32(5): 826-33.
22. Fenton JE, Chin RY, Fagan PA, Sterkers O, Sterkers JM. Facial nerve monitoring parameters as a predictor of postoperative facial nerve outcomes after vestibular schwannoma resection. *Otol Neurotol.* 2011; 21(2): 99-102.
23. Bernat I, Grayeli AB, Esquia G, Zhang Z, Kalamarides M, Sterkers O. Intraoperative electromyography and surgical observations as predictive factors of facial nerve outcome in vestibular schwannoma surgery. *Otol Neurotol.* 2010; 31 (2): 306-12.
24. Veronezi RJ, Fernandes YB, Borges G, Ramina R. Long term facial nerve clinical evaluation following vestibular schwannoma surgery. *Arq Neuropsiquiatr.* 2008; 66(2): 194-8.
25. M, Bonnard D, Darrouzet V, Bellec O, Franco-Vidal V. Stage II vestibular schwannoma: predictive factors for postoperative hearing loss and facial palsy. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2012; 129(2): 87-92.
26. Xu F, Pan S, Alonso F, Dekker SE, Bambakidis NC. Intracranial facial nerve schwannomas: current management and review of literature. *World Neurosurg.* 2017; 100: 444-9.
27. Bai-Yun L, Yong-ji T, Wen L, Shu-ling L, Hui Q, Jun Ting Z, Gui-Jun J. Intraoperative facial motor evoked potentials monitoring with transcranial electrical stimulation for preservation of facial nerve function in patients with large acoustic neuroma. *Chin Med J.* 2007; 120(4): 323-5.
28. Lee J, Fung K, Lownie SP, Parnes LS. Assessing impairment and disability of facial paralysis in patients with vestibular schwannoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007, January; 133(1): 56-60.
29. Sughrue ME, Yang I, Aranda D, Rutkowski MJ, Fang S, Cheung SW, Parsa AT. Beyond audiofacial morbidity after gamma knife neurosurgery for vestibular schwannoma. *J Neurosurg.* 2011; 114(2): 381-5.
30. Arts HA, Telian SA, El-Kashlan H, Thompson BG. Hearing preservation and facial nerve outcomes in vestibular schwannoma surgery: results using the middle cranial fossa approach. *Otol Neurotol.* 2006; 27(2): 234-41.
31. Bloch O, Sughrue ME, Kaur R, Kane AJ, Rutkowski MJ, Kaur G, Yang I, Pitts LH, Parsa AT. Factors associated with preservation of facial nerve function after surgical resection of vestibular schwannoma. *J Neurocol.* 2011; 102(2): 281-6.

CIRUGÍA DEL SCHWANNOMA VESTIBULAR. FACTORES PREDISPO-
NENTES
Y PREDICTORES DE PARÁLISIS FACIAL
MARCOS-ALONSO S ET AL

32. Cruz García O, López Farreras F, Fernández Melo R, Díaz Delgado D, Pérez Morales I, Castillo Hernández J, Jordan J, Sabatier CP. Conservación del facial en la cirugía de los schwannomas vestibulares. *Mex Neuroci.* 2005; 6(5): 364-71.
33. Tanrikulu L, Lohse P, Fahlbusch R, Naraghi R. Hearing preservation in acoustic neuroma resection: analysis of petrous bone measurement and intraoperative application. *Surg Neurol Int.* 2016; 7(40): 980-8.
34. Sanna M, Bacciu A, Falcioni MD, Taibah A. Surgical management of jugular foramen schwannomas with hearing and facial nerve function preservation: a series of 23 cases and review of the literature. *Laryngoscope.* 2006; 116(12): 2191-204.
35. Prell J, Strauss C, Rachinger J, Alfieri A, Scheller C, Herfurth K, Rampp S. Facial nerve palsy after vestibular schwannoma surgery: dynamic risk-stratification based on continuous EMG-monitoring. *Clin Neurophysiol.* 2017; 65(5): 404-12.
36. Frommeld T, Maurer J, Mann W. Postoperative vestibular compensation and facial nerve function after acoustic neuroma operation. Relation to origin of the tumors. *HNO.* 1998; 46(4): 324-31.
37. Morton RP, Ackerman PD, Pisansky MT, Krezalek M, Leonetti JP, Raffin MJ, Anderson DE. Prognostic factors for the incidence and recovery of delayed facial nerve palsy after vestibular schwannoma resection. *J Neurosurg.* 2011; 114(2): 375-80.
38. Samii A, Brinker T, Kaminsky J, Wolfgang R, Samii M. Navigation guided opening of the internal auditory canal via the retrosigmoid route for acoustic neuroma surgery: cadaveric, radiological and preliminary clinical study. *Neurosurgery.* 2000; 47(2): 382-8.
39. Brackmann DE, Green JD. Translabyrinthine approach for acoustic tumor removal. *Otolaryngol Clin North Am.* 1992; 25(2): 311-29.
40. Cohen NL. Acoustic neuroma surgery with emphasis on preservation of hearing. *Laryngoscope.* 1979; 89: 886-96.
41. House WF. Transtemporal bone microsurgical removal of acoustic neuromas: report of cases. *Arch Otolaryngol.* 1964; 80: 617-67.
42. House WF, Hittserlberger WE. The neuro-otologist's view of the surgical management of acoustic neuromas. *Clin Neurosurg.* 1985; 32: 214-22.
43. House WF, Shelton C. Middle fossa approach for acoustic tumor removal. *Otolaryngol Clin North Am.* 1992; 25: 347-59.