



ARTÍCULO ORIGINAL

Nuestra experiencia con la monitorización del nervio facial en cirugía del schwannoma del vestibular bajo bloqueo neuromuscular parcial



Jorge Vega-Céliz^{a,*}, Emili Amilibia-Cabeza^b, José Prades-Martí^b,
Nuria Miró-Castillo^b, Marta Pérez-Grau^b,
Teresa Pintanel Rius^c y Francesc Roca-Ribas Serdà^b

^a Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^b Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

^c Servicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

Recibido el 3 de junio de 2014; aceptado el 8 de agosto de 2014

Disponible en Internet el 20 de noviembre de 2014

PALABRAS CLAVE

Schwannoma vestibular;
Nervio facial;
Monitorización intraoperatoria;
Bloqueo neuromuscular

Resumen

Introducción y objetivos: La monitorización del nervio facial es fundamental en la preservación del nervio facial en la cirugía del schwannoma del nervio vestibular. Nuestro objetivo es analizar la utilidad de la monitorización facial bajo bloqueo neuromuscular parcial.

Métodos: Análisis retrospectivo de 69 pacientes operados en un hospital de nivel terciario.

Resultados: En el 100% de los casos se pudo realizar monitorización electromiográfica. Se obtuvo respuesta electromiográfica tras la escisión tumoral en el 75% de los casos. En 17 casos no hubo respuesta electromiográfica. En 15 hubo lesión de continuidad del nervio facial y en 2 hubo lesión pero se logró mantener la continuidad anatómica del nervio. La presencia de parálisis facial preoperatoria (29 vs. 7%; $p=0,0349$), el mayor tamaño tumoral (88 vs. 38%; $p=0,0276$) y una audición no funcional (88 vs. 51%; $p=0,0276$) son factores significativamente más prevalentes en el grupo en que no se pudo obtener una respuesta electromiográfica.

Conclusiones: La monitorización del nervio facial bajo bloqueo neuromuscular moderado es factible y segura en pacientes sin lesión facial preoperatoria. Los pacientes que obtienen respuesta electromiográfica tras la extirpación del tumor tienen mejor función facial en el postoperatorio y al año de seguimiento.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jorgevegaceliz@gmail.com (J. Vega-Céliz).

KEYWORDS

Vestibular schwannoma;
Facial nerve;
Intraoperative monitoring;
Neuromuscular block

Our experience with facial nerve monitoring in vestibular schwannoma surgery under partial neuromuscular blockade**Abstract**

Introduction and objectives: Facial nerve monitoring is fundamental in the preservation of the facial nerve in vestibular schwannoma surgery. Our objective was to analyse the usefulness of facial nerve monitoring under partial neuromuscular blockade.

Methods: This was a retrospective analysis of 69 patients operated in a tertiary hospital.

Results: We monitored 100% of the cases. In 75% of the cases, we could measure an electromyographic response after tumour resection. In 17 cases, there was an absence of electromyographic response. Fifteen of them had an anatomic lesion with loss of continuity of the facial nerve and, in 2 cases, there was a lesion with preservation of the nerve. Preoperative facial palsy (29.7%; $P=.0349$), large tumour size (88 vs. 38%; $P=.0276$), and a non-functional audition (88 vs. 51%; $P=.0276$) were significantly related with an absence of electromyographic response.

Conclusions: Facial nerve monitoring under neuromuscular blockade is possible and safe in patients without previous facial palsy. If the patient had an electromyographic response after tumour excision, they developed better facial function in the postoperative period and after a year of follow up.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. All rights reserved.

Introducción

Desde la introducción de la monitorización electromiográfica (EMG) del nervio facial por Delgado en 1979, el porcentaje de disfunción facial postoperatoria severa ha caído de un 15-59% en la era previa a la monitorización a un 10-33% con el uso de la monitorización del nervio facial¹. La monitorización del nervio facial se ha establecido por sí misma como parte indispensable de la cirugía de la base de cráneo. Sin embargo, la aplicación clínica de los registros EMG no se ha podido estandarizar². Existe una aceptación general sobre los criterios EMG que permiten una predicción de la función facial, pero la falta de estandarización del montaje de los electrodos y de los parámetros de estimulación no ha permitido determinar qué método es el mejor³. Para realizar la monitorización EMG del nervio facial se ha recomendado evitar el uso de bloqueo neuromuscular (BNM). Sin embargo, es admisible utilizar fármacos bloqueantes intraoperatorios si su dosificación se realiza mediante una monitorización adecuada del grado de BNM periférico⁴. Entre las ventajas que presenta el uso de BNM parcial están: i) facilitar la exposición quirúrgica, ii) eliminar la necesidad de que el cirujano interrumpa el procedimiento para realizar la monitorización de los potenciales musculares evocados, iii) reducir el riesgo de movimientos inesperados (especialmente en pacientes con tolerancia a los anestésicos opioides) y iv) reducir el ruido excesivo en el registro EMG, mejorando la relación señal/ruido al reducir el tiempo necesario para adquirir las señales⁵.

El presente estudio investiga los resultados de la monitorización EMG del nervio facial en pacientes operados de schwannoma del vestibular (SV) bajo BNM parcial.

Métodos

Se realiza un análisis retrospectivo de la base de datos de pacientes con SV en seguimiento por el Servicio de

Otorrinolaringología de nuestro hospital. Se estudia a aquellos pacientes intervenidos quirúrgicamente bajo BNM parcial y con un registro de monitorización EMG del facial intraoperatorio. El tamaño del tumor se evaluó con la clasificación de Tos y Thomsen⁶, la función facial se registró con la escala de House-Brackmann (HB)⁷ y la audición se clasificó acorde con los criterios de la Academia Americana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (AAO-HNS)⁸.

Se realiza un análisis de los factores clínicos preoperatorios y de las variables intraoperatorias de interés: tipo de abordaje, resección tumoral, lesión del VII par, complicaciones intraoperatorias, tiempo operatorio. Se comparan estas variables en función del tipo de respuesta EMG y de la evolución de la función facial en el postoperatorio inmediato y al año de seguimiento.

La lesión del nervio facial intraoperatoria con pérdida de continuidad se define como la transección del nervio y se acompaña de pérdida del registro EMG al estimular la zona de la unión pontomedular tras la escisión tumoral. La lesión del nervio facial sin pérdida de continuidad del nervio se define como aquella lesión del nervio sin transección del mismo y que se acompaña de tren A en el registro EMG. (Patrón de ondas del EMG de tipo sinusoidal que produce un sonido de alta frecuencia. Posee un inicio abrupto y presenta rangos de amplitud máxima de 100-200 μV y nunca excede los 500 μV .)

Protocolo de anestesia general

En la inducción se utilizó: propofol: 2-3 mg/kg bolus, rocuronio: 0,6 mg/kg bolus y remifentanil: 0,5 mcg/kg a pasar en 3 min. Durante el mantenimiento se utilizó: rocuronio, en perfusión continua de 0,15 mg/kg/h (mitad de la dosis necesaria para BNM completo); remifentanil, 0,1-0,3 mcg/kg/min y desflurano 4-5% (<1 de concentración alveolar mínima). En caso de presentar hipertensión intracraneal se sustituyó el desflurano por propofol:

5-10 mg/kg/h. Se realizó evaluación estándar con electrocardiografía, pulsioximetría, monitorización no invasiva de la presión arterial. La profundidad de la anestesia se monitorizó usando el índice bispectral, manteniéndolo en un rango de 40-60. La ventilación usó oxígeno al 40% para mantener una concentración de dióxido de carbono al fin de espiración de 35-40 mmHg. La temperatura corporal se mantuvo en 36-37 °C usando un sistema de aire caliente. Para evaluar el grado de BNM se monitorizó el nervio cubital utilizando la técnica de tren de 4, en la que se utilizan 4 estímulos supramáximos cada 0,5s (2 Hz) para provocar la contracción muscular. El nivel de BNM durante el mantenimiento fue de un 80-85% con un recuento de tren de 4 de 2. Este nivel de BNM se ha identificado como capaz de mantener una respuesta EMG a diferentes niveles de BNM⁹.

Monitorización del facial

La monitorización EMG de 2 canales intraoperatoria se realizó con el sistema NIM response 2.0 (Medtronic Xomed Inc., Jacksonville, FL, EE. UU.) en todos los pacientes. Dos electrodos subdérmicos bipolares pareados se colocaron en el orbicularis oculi y en el oris. Las diferencias de impedancia entre electrodos se mantuvieron menores a 1 k Ω durante los registros en los 2 canales. El nervio facial fue estimulado eléctricamente con una sonda monopolar con una punta de 0,5 mm. La estimulación aplicada fue de ondas cuadradas de 100 ms de duración con 4 Hz de frecuencia. El monitor informa cuando se produce una respuesta mayor a 100 μ V con un filtro de señal de 3,10 ms. Tras la resección del tumor, el nervio facial fue estimulado en la unión pontomedular proximal a la zona de adhesión del tumor al nervio facial. Se registró el estímulo mínimo capaz de producir una respuesta EMG de 100 μ V en al menos un canal. El protocolo de estimulación se inició con un estímulo de 0,01 mA y luego continuó con estímulos con incrementos de 0,01 mA hasta una estimulación máxima de 2,0 mA.

Análisis estadístico

Los valores se expresan en promedio $\pm$ error medio de la desviación estándar o en porcentajes. Se utilizó el software GraphPad®, versión Prism 6 (GraphPad Software, Inc., La Jolla, CA, EE. UU.) para MAC®. Las diferencias entre los distintos grupos se estudió con el test t de Student o el test U de Mann-Whitney para comparar variables continuas y con el test de χ^2 o el test exacto de Fisher para comparar variables categóricas. Se realizó análisis del área bajo la curva de la característica operativa del receptor (COR) para determinar el rendimiento diagnóstico de la respuesta EMG en la predicción de la función facial. Se utilizan los intervalos 0,5-0,6: test malo; 0,6-0,75: test regular; 0,75-0,9: test bueno; 0,9-0,97: test muy bueno; 0,97-1: test excelente. Los test estadísticos fueron considerados significativos cuando se obtenía una $p < 0,05$ tras corregir por múltiples comparaciones.

Resultados

Descripción general de la serie:

Se identifican 69 pacientes en el periodo abril de 1999 a febrero de 2013 que cumplen con los criterios de

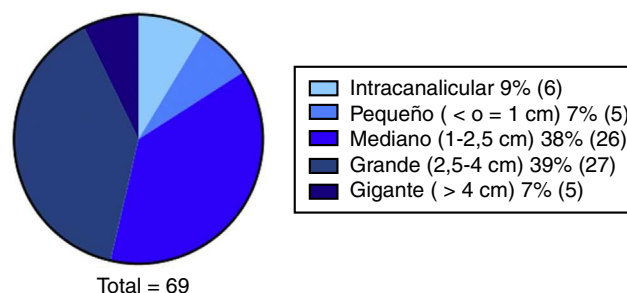


Figura 1 Clasificación de Tos y Thomsen. Descripción general de la serie.

inclusión (pacientes con SV, intervención bajo BNM, registro de función auditiva y de función facial preoperatoria, en el postoperatorio inmediato y al año de seguimiento). La edad media es de 48 años. Rango de 12 a 77 años. De los cuales son 28 hombres (40%) y 41 mujeres (60%). De los pacientes, 2 tenían neurofibromatosis tipo 2, 2 habían recibido tratamiento previo: uno con cirugía y radioterapia y otro solo con radioterapia. En el momento de la indicación de la cirugía los pacientes presentaron hipoacusia en 61 casos (88%); de estos, 7 fueron de tipo súbito (10%), con acúfenos en 46 casos (67%), con inestabilidad/vértigo en 29 casos (42%), paresia facial en 9 casos (13%), 2 casos con hemispasmo facial y con afectación del v par (hiperalgesia, hipoestesia facial o corneal) en 10 casos (14%). Según la clasificación de Tos y Thomsen la mayoría de los tumores de nuestra serie eran medianos o grandes (76%) (fig. 1). Se operaron 35 lados derechos (51%) y 34 lados izquierdos (49%). La vía de abordaje más frecuente fue la translaberíntica con 65 casos (94%), seguida de los 3 casos en fosa media (5%) y un caso vía transcoclear (1%). Se logró resección tumoral total en 60 casos (87%), resección casi total (resto tumoral menor de 2 mm) en 6 casos (9%) y parcial (resto tumoral menor a 5 mm) en 3 casos (4%). En la mayoría de los casos no hubo lesión al nervio facial (71%) y en caso de lesión del VII par, en un 25% de los casos se pudo preservar anatómicamente el nervio (fig. 2). Otras complicaciones intraoperatorias fueron una lesión arterial, una lesión venosa, una lesión del v par y una lesión de pares craneales bajos. En la serie la mortalidad fue de un 0%. Con respecto al manejo de la parálisis facial en nuestra serie se realizó cirugía de reconstrucción facial

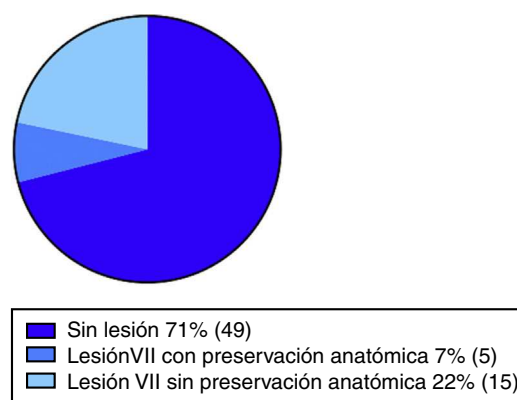


Figura 2 Resultado quirúrgico del nervio facial. Descripción general de la serie.

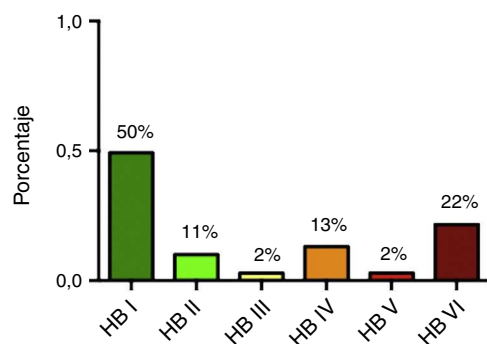


Figura 3 Función del nervio facial en el postoperatorio inmediato según escala House-Brackmann (HB). Descripción general de la serie.

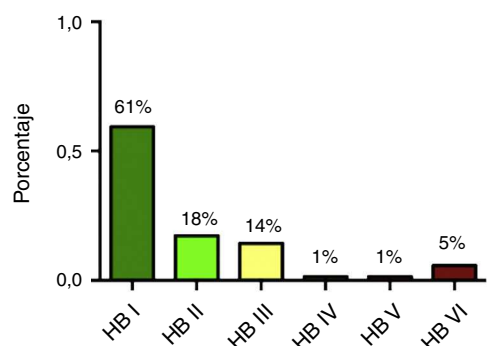


Figura 4 Función del nervio facial al año de seguimiento según escala House-Brackmann (HB). Descripción general de la serie.

en 15 casos (22%); 2 de forma intraoperatoria (un caso con anastomosis termino-terminal del VII par y un caso de anastomosis con necesidad de injerto de nervio auricular mayor). Un total de 13 casos requirieron cirugía en el postoperatorio, realizándose anastomosis hipogloso-facial. En 6 de estos pacientes además se colocó un peso palpebral. La estancia hospitalaria media fue de 13 días (rango 7-40). Con respecto a la función facial al seguimiento tenemos que en el postoperatorio inmediato el 61% de los pacientes presentaban una buena función facial (HB I-II), este porcentaje aumentó hasta un 79% al año de seguimiento (figs. 3 y 4).

Análisis de la utilidad de la monitorización del facial

Se pudo realizar el protocolo de monitorización EMG del facial y la utilización del mismo como guía en la identificación del VII par en el 100% de los casos. Al momento de realizar la escisión del tumor en 20 pacientes hubo lesión del VII par. En 15 pacientes se confirmó la ausencia de continuidad anatómica del nervio facial. La localización anatómica de la lesión del VII par en 13 casos fue a nivel proximal, cercana a la salida del mismo del tronco cerebral, sin poder identificar el cabo proximal, lo que impidió la reparación intraoperatoria. En un caso la lesión se produjo a nivel intracisternal, requiriendo una anastomosis termino-terminal y en otro caso a nivel meatal con necesidad de anastomosis con injerto de nervio auricular. En los 15 pacientes con lesión

del VII par sin preservación de la continuidad anatómica del nervio facial no se obtuvo respuesta EMG a estímulos incrementales en la zona de la unión pontomedular, sin embargo fue posible obtener respuestas EMG al estimular el nervio facial a nivel distal a la tumoración. En 5 casos se produjo lesión del nervio facial sin pérdida de continuidad anatómica, asociada al registro de trenes A. De estos, en 2 casos fue imposible obtener respuestas EMG en la zona de unión pontomedular y a nivel distal a la tumoración.

Se realizó análisis de la respuesta EMG tras la escisión tumoral estimulando a nivel de la unión pontomedular en 52 pacientes (75%). El estímulo mínimo capaz de producir una respuesta EMG de 100 μ V en al menos un canal presentaba una distribución normal al utilizar el test D'Agostino y Pearson ómnibus ($p < 0,0001$). La media del umbral mínimo de estimulación fue de 0,1648 mA; DE $\pm$ 0,1428 mA; rango de 0,02-1 mA. Se realizó un análisis univariado comparando las características preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias entre los pacientes que presentaron ausencia de respuesta EMG y aquellos con respuesta a los estímulos incrementales a nivel de la unión pontomedular. De este análisis se identificaron como factores independientes asociados a la ausencia de respuesta EMG: la presencia de parálisis facial preoperatoria, los pacientes con tumores grandes o gigantes y aquellos pacientes con audición no funcional (AAO-HNS C y D). En la [tabla 1](#) se resumen aquellas variables significativamente asociadas a la ausencia de respuesta EMG tras la escisión tumoral.

Se trató de identificar el rendimiento diagnóstico del estímulo mínimo capaz de producir una respuesta EMG de 100 μ V en al menos un canal. Se comparó el área bajo la curva de los pacientes con buena función facial HB I-II con la de los pacientes con mala función facial HB > III utilizando curvas COR. El valor diagnóstico de la prueba en el postoperatorio inmediato es regular (área bajo la curva = 0,6851; IC 95%: 0,5048-0,8655; $p = 0,06142$) y al año de seguimiento sigue siendo regular (área bajo la curva = 0,6973; IC 95%: 0,3595-1,035; $p = 0,2551$). Se compararon con el test exacto de Fisher 3 umbrales: 0,05 mA; 0,1 mA y 0,2 mA en la capacidad diagnóstica de una función facial buena HB I-II en el postoperatorio inmediato y al año de seguimiento, sin poder identificar un valor de corte que permita diferenciar una buena función facial (0,05 mA al postoperatorio inmediato $p = 0,5669$; 0,05 mA al año de seguimiento $p = 1,000$; 0,1 mA al postoperatorio inmediato $p = 0,1693$; 0,1 mA al año de seguimiento $p = 0,567$; 0,2 mA al postoperatorio inmediato $p = 0,1006$; 0,2 mA al año de seguimiento $p = 0,3131$).

Análisis de subgrupos según resultado de la función facial

Se realizó un análisis de forma univariada de las variables clínicas, intraoperatorias y de seguimiento entre pacientes con una función facial buena (definida como un resultado HB I-II) y aquellos con una mala función facial (HB > III) de forma postoperatoria inmediata y al año de seguimiento.

Al analizar la función facial en el postoperatorio inmediato tenemos que 41 pacientes presentaron una función facial buena y 28 presentaron una mala función facial. Ni la edad ni el sexo son variables que sean diferentes entre estos grupos. El mayor tamaño tumoral se asocia a una peor

Tabla 1 Monitorización EMG VII par craneal. Comparación entre pacientes con pérdida de respuesta electromiográfica tras la escisión tumoral (nr) y pacientes con mantenimiento de la respuesta electromiográfica (rEMG)

Variables	nr % (n) n = 17	rEMG % (n) n = 52	p
Parálisis facial pre-IQ	29 (5)	7 (4)	0,0349
Tamaño grande + gigante	88 (15)	38 (20)	0,0276
AAO-HNS no funcional C+D	88 (15)	51 (27)	0,0095
Tiempo IQ > 6 h	70 (12)	34 (18)	0,0123
Complicaciones intra-IQ	23 (4)	0 (0)	0,0028
Reconstrucción facial	82 (14)	1 (1)	< 0,0001
Complicaciones PO	58 (10)	13 (7)	0,0005
Fístula LCR	41 (7)	9 (5)	0,0120
HB III-VI PO	100 (17)	21 (11)	< 0,0001
HB III-VI un año	76 (13)	6 (3)	< 0,0001

AAO-HNS: American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery; HB: House-Brackmann; IQ: intervención quirúrgica; LCR: líquido cefalorraquídeo; nr: no respuesta EMG tras escisión del tumor; PO: postoperatorio; rEMG: respuesta EMG tras escisión del tumor.

función facial. Se logró identificar que los tumores grandes y gigantes se asocian a una peor función facial ($p=0,0038$) (fig. 5). Al analizar la función auditiva preoperatoria según la clasificación de la AAO-HNS el estadio A se asocia a una buena función facial (21 vs. 0%; $p=0,0086$) mientras que una función auditiva no útil C+D se asocia a una mala función facial (75 vs. 51%; $p=0,0469$). Con respecto al análisis de las variables intraoperatorias y de seguimiento tenemos que los pacientes que presentaron una mala función facial requirieron cirugías más largas (>6 h) en comparación con los pacientes con buena función facial (77 vs. 66%; $p=0,0029$). No hubo diferencias en cuanto al tipo de abordaje o el tipo

de resección tumoral. Sin embargo, los pacientes con mala función facial presentaron un mayor número de complicaciones intraoperatorias en general ($p<0,0001$) y, en particular, la lesión del VII par sin preservación de la continuidad anatómica del nervio facial ($p<0,0001$), lo cual está relacionado con una ausencia de respuesta EMG. Al analizar los pacientes que presentaban una respuesta EMG, identificamos mayores umbrales de respuesta en los pacientes con mala función facial sin llegar a ser esta diferencia significativa ($0,1407 \pm 0,01$ vs. $0,2545 \pm 0,07$ mA; $p=0,1782$) (tabla 2).

Al analizar la función facial al año de seguimiento se identifican como factores predictores de una mala función

Tabla 2 Análisis de variables intraoperatorias según la función facial postoperatoria inmediata. Resultado facial en el postoperatorio inmediato comparando pacientes con buena función facial (HB I-II: House-Brackmann I-II) y mala función facial (HB III-VI: House-Brackmann III-VI)

Variables	HB I-II % (n) o $X \pm SEM$ n = 41	HB III-VI % (n) o $X \pm SEM$ n = 28	p
Abordaje quirúrgico			
Transcoclear	0	1	Ns
Fosa media	3	0	Ns
Translaberíntico	38	27	Ns
Tiempo IQ > 6 h	66 (11)	77 (18)	0,0029
Resección tumoral			
Completa	25 (38)	66 (22)	Ns
Casi total (2%)	3 (2)	44 (4)	Ns
Parcial	35 (1)	77 (2)	Ns
Complicaciones intra-IQ	1	20	< 0,0001
Lesión arterial APC	0	1	Ns
Lesión venosa APC	0	1	Ns
Lesión v par	0	1	Ns
Lesión VII con preservación anatómica	1	4	Ns
Lesión VII sin preservación anatómica	0	15	< 0,0001
Lesión de pares bajos	0	1	Ns
Nr monitorización	0 (0)	60 (17)	< 0,0001
rEMG	$0,1407 \pm 0,01$	$0,2545 \pm 0,07$	0,1782

APC: ángulo pontocerebeloso; HB: House-Brackmann; IQ: intervención quirúrgica; Nr: no respuesta EMG tras escisión del tumor; Ns: no significativo; PO: postoperatorio; rEMG: respuesta EMG tras escisión del tumor; $x \pm SEM$: media $\pm$ error medio de la desviación estándar.

Tabla 3 Variables asociadas de forma significativa a la función facial al año de seguimiento. Resultado facial a un año de seguimiento comparando pacientes con buena función facial (HB I-II: House-Brackmann I-II) y mala función facial (HB III-VI: House-Brackmann III-VI)

Variables	HB I-II % (n) o $\bar{x} \pm \text{SEM}$ n = 53	HB III-VI % (n) o $\bar{x} \pm \text{SEM}$ n = 16	p
Afectación v par	9 (5)	31 (5)	0,0446
Tamaño grande	32 (17)	62 (10)	0,0413
Tiempo IQ > 6 h	33 (18)	68 (11)	0,0203
Complicaciones intra-IQ	11 (6)	93 (15)	< 0,0001
Lesión VII con preservación anatómica	1 (1)	25 (4)	0,0090
Lesión VII sin preservación anatómica	7 (4)	68 (11)	< 0,0001
Nr monitorización	7 (4)	81 (13)	< 0,0001
rEMG	0,1484 $\pm$ 0,01	0,4333 $\pm$ 0,28	0,4224

HB: House-Brackmann; IQ: intervención quirúrgica; Nr: no respuesta EMG tras escisión del tumor; PO: postoperatorio; rEMG: respuesta EMG tras escisión del tumor; $\bar{x} \pm \text{SEM}$: media $\pm$ error medio de la desviación estándar.

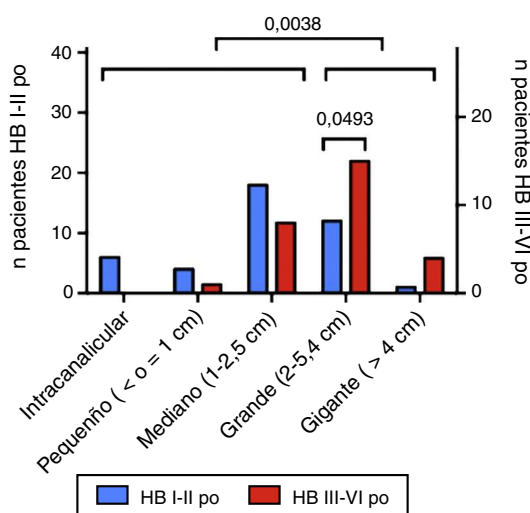


Figura 5 Clínica previa a la intervención quirúrgica. Según función facial en el postoperatorio inmediato.

facial los tumores de tamaño grande y la afectación del v par craneal. Tanto el tiempo quirúrgico prolongado como el desarrollo de complicaciones intraoperatorias están significativamente asociados a una peor función facial. Respecto del análisis de la monitorización facial, la ausencia de respuesta EMG persiste al año de seguimiento como un factor asociado a una peor función facial. Al analizar los pacientes con respuesta EMG, tenemos nuevamente mayores umbrales de respuesta en los pacientes con una mala función facial pero, al igual que en el postoperatorio inmediato, esta diferencia no llega a ser significativa ($0,1484 \pm 0,01$ vs. $0,4333 \pm 0,28$ mA; $p = 0,4224$). Estas diferencias están representadas en la [tabla 3](#).

Discusión

La monitorización intraoperatoria del nervio facial es considerada como una parte crucial en la cirugía del ángulo pontocerebeloso y especialmente en la cirugía del SV. La monitorización nos permite localizar el nervio facial y nos

permite valorar la función facial tras la escisión del tumor. Los efectos del BNM sobre la monitorización EMG, tanto activa como pasiva, de los nervios craneales y de las raíces de nervios espinales no están adecuadamente estudiados²⁻⁴.

Nuestra serie es la más grande reportada de cirugías del SV bajo BNM. Se pudo realizar monitorización EMG del nervio facial en el 100% de nuestros pacientes. En nuestra serie el registro de la actividad EMG facial intraoperatoria no se vio afectado, lo cual guarda relación con diversos reportes de la literatura. En 1992 Lennon et al.¹⁰ son los primeros en analizar la respuesta EMG facial bajo BNM. La serie de Lennon constó de 10 pacientes tratados mediante cirugía de SV operados vía retrosigmoidea y fue capaz de demostrar que, bajo BNM de un 50% medido por respuesta EMG de la musculatura hipotenar, la respuesta EMG facial no se afectaba. Al estudio de Lennon se suma el de Blair et al.¹¹ que demuestra en 8 pacientes que es posible obtener respuestas EMG faciales aun a niveles de un 75% de bloqueo a nivel del receptor al tren de 4. Demuestra además que en pacientes con lesión crónica del nervio facial este es mucho más sensible al nivel de BNM. Concluye que niveles más bajos de BNM o la abstención de su uso son medidas necesarias si se desea evitar lesión del facial en estas circunstancias. Brauer et al.¹² estudian, en 11 pacientes intervenidos mediante cirugía del SV, la respuesta EMG facial bajo BNM moderado o profundo (70-100%) medido por la respuesta EMG a nivel de la musculatura hipotenar. Ellos demuestran que es posible obtener una respuesta EMG del facial incluso bajo un nivel de BNM completo. En nuestra serie hemos identificado que la parálisis facial previa, los tumores de mayor tamaño y la afectación auditiva se relacionan con pérdida de respuesta EMG y una peor función facial. La ausencia de respuesta EMG en nuestro estudio se asocia no solo a una mala función facial, sino que se correlaciona con la necesidad de reconstrucción del nervio o cirugías de rehabilitación de la función facial.

En los casos en los que tras la escisión del tumor se obtuvo respuesta EMG encontramos una tendencia no significativa a que los pacientes con peor función facial presenten niveles de estímulo del facial de mayor intensidad. Esto se puede deber al sistema de registro EMG. Para corregir este problema se podría aumentar la sensibilidad de la prueba añadiendo canales para analizar la respuesta

EMG o utilizar menores niveles de BNM o su abstención en pacientes que presenten mala función facial previa, mayor tamaño tumoral o hipoacusia.

Al analizar el rendimiento diagnóstico de la respuesta EMG capaz de producir una respuesta de 100 μ V en al menos un canal, vemos que el análisis de curvas COR arrojó que su utilidad es regular. Al tratar de identificar un valor umbral que nos permita predecir la función facial postoperatoria tanto inmediata como al año de seguimiento fue imposible determinar un umbral pronóstico tanto con intensidades de 0,05 mA, de 0,1 mA como con 0,2 mA. Esto se puede deber a que bajo BNM la técnica capaz de detectar un umbral mínimo no sea lo suficientemente sensible. Una alternativa a este problema podría ser el uso del registro EMG supraumbral tras la escisión del tumor. El uso de este método en el registro EMG del facial es interesante ya que, por una parte, obvia el nivel de BNM al estimular todas las placas motoras capaces de responder al estímulo, pero por otra parte tiene el inconveniente de utilizar intensidades altas que podrían ser dañinas para las fibras nerviosas.

Conclusiones

La monitorización facial bajo BNM moderado es factible y segura en pacientes sin lesión facial preoperatoria en la cirugía del SV. El tamaño tumoral y la mala función auditiva son otros factores que deben tenerse en cuenta al utilizar BNM en la cirugía del SV. El estímulo mínimo capaz de producir una respuesta de 100 mV posee una utilidad diagnóstica regular, por lo que deben plantearse nuevos protocolos de monitorización del nervio facial bajo BNM. La función facial postoperatoria es mala en los pacientes en los que se pierde la respuesta EMG tras la escisión tumoral en la cirugía del SV bajo BNM parcial.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Delgado T, Buchheit W, Rosenholtz H, Chrissian S. Intraoperative monitoring of facial nerve muscle evoked responses

- obtained by intracranial stimulation of the facial nerve: A more accurate technique for facial nerve dissection. *Neurosurgery*. 1979;4:418–20.
2. Arnoldner C, Mick P, Pirouzmand F, Houlden D, Lin VYM, Nedzelski JM, et al. Facial nerve prognostication in vestibular schwannoma surgery: The concept of percent maximum and its predictability. *Laryngoscope*. 2013;123:2533–8.
3. Acioly MA, Liebsch M, de Aguiar PH, Tatagiba M. Facial nerve monitoring during cerebellopontine angle and skull base tumor surgery: A systematic review from description to current success on function prediction. *World Neurosurg*. 2013;80:271–300.
4. Ingelmo I, Trapero JG, Puig A, de Blas G, Regidor I, León JM. Intraoperative facial nerve monitoring: Anesthetics and neurophysiologic aspects. *Rev Esp Anestesiología Reanimación*. 2003;50:460–71.
5. Sloan TB. Muscle relaxant use during intraoperative neurophysiologic monitoring. *J Clin Monit Comput*. 2013;27:35–46.
6. Tos M, Thomsen J. Proposal for reporting size of vestibular schwannoma. En: Kanzaki J, Tos M, Sanna M, Moffat DA, Kunihiro T, Inoue Y, editors. *Acoustic Neuroma. Consensus on Systems for Reporting Results Series*. Keio University International Symposium for Life Sciences and Medicine, 10. Tokyo: Springer; 2003. p. 3–7.
7. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985;93:146–7.
8. American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Foundation, INC. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of hearing preservation in acoustic neuroma (vestibular, schwannoma). *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;113:179–80.
9. Choe WJ, Kim JH, Park SY, Kim J. Electromyographic response of facial nerve stimulation under different levels of neuromuscular blockade during middle ear surgery. *J Int Med Res*. 2013;41:762–70.
10. Lennon RL, Hosking MP, Daube JR, Welna JO. Effect of partial neuromuscular blockade on intraoperative electromyography in patients undergoing resection of acoustic neuromas. *Anesth Analg*. 1992;75:729–33.
11. Blair EA, Teeple E Jr, Sutherland RM, Shih T, Chen D. Effect of neuromuscular blockade on facial nerve monitoring. *Am J Otol*. 1994;15:161–7.
12. Brauer M, Knuettgen D, Quester R, Doehn M. Electromyographic facial nerve monitoring during resection for acoustic neurinoma under moderate to profound levels of peripheral neuromuscular blockade. *Eur J Anesthesiol*. 1996;13:612–5.