

MONITOREO INTRAOPERATORIO DEL NERVIIO FACIAL EN CIRUGÍA DE PARÓTIDA

ALIRIO MIJARES BRIÑEZ, JOSÉ M NÚÑEZ, CARMEN M SUÁREZ, LERIEMIL ACEVEDO, ANDREINA BRACAMONTE J

CLÍNICA DE CABEZA Y CUELLO. CENTRO MÉDICO DOCENTE LA TRINIDAD, CARACAS, VENEZUELA

RESUMEN

OBJETIVO: La neuromonitorización comprende el uso de técnicas neurofisiológicas y electrofisiológicas para detectar cambios en el estado del sistema nervioso durante el acto quirúrgico. La parálisis del nervio facial es una de las eventualidades más temidas en la parotidectomía, siendo un verdadero reto incluso para el cirujano con más experiencia. En cirugía parotídea las principales indicaciones de monitoreo del nervio facial son lesiones en niños, tumores voluminosos, recurrencias y radioterapia previa, sin embargo, hay instituciones que lo emplean de forma rutinaria. Es importante tener en cuenta que para poder hablar de neuromonitorización intra-operatoria, debe realizarse al menos potenciales evocados somatosensoriales y motores. **CASO CLÍNICO:** El caso que describimos es el de una paciente de 37 años, con tumor de parótida derecho recurrente, que había sido operada en 2 oportunidades previas por adenoma pleomórfico. Se le realizó exéresis de la lesión con neuromonitorización del nervio facial con equipo *Cadwell Cascade*[®], empleándose potenciales evocados, electromiografía continua y estimulada. La paciente evolucionó satisfactoriamente con conservación del nervio facial. El resultado de la biopsia reportó: adenoma pleomórfico, con infiltración cutánea, la cual fue reseada en su totalidad. **CONCLUSIÓN:** Se puede concluir que el monitoreo intra-operatorio es una herramienta útil y beneficiosa tanto para el médico, como para el paciente, lo que permite evitar o disminuir el riesgo de déficit neurológico posquirúrgico.

PALABRAS CLAVE: Neuromonitorización, parotidectomía, potenciales evocados, electromiografía.

SUMMARY

OBJECTIVE: The neuromonitoring involves the use of the neurophysiological and the electrophysiological techniques to detect changes in the state of the nervous system during the surgical act. The paralysis of the facial nerve is one of the most feared eventualities in parotidectomy, being a real challenge even for the most experienced surgeon. In parotid surgery, the main indications for monitoring the facial nerve are injuries in children, bulky tumors, recurrences, and prior radiation therapy; however, there are institutions that routinely use it. It is important to note that in order to speak of intraoperative neuromonitoring, at least somatosensory and motor evoked potentials must be performed. **CLINICAL CASE:** The case we describe is that of a 37 year old patient with a recurrent right parotid tumor who had undergone surgery on 2 previous occasions for pleomorphic adenoma. The lesion was excised with the neuromonitoring of the facial nerve with *Cadwell Cascade*[®] equipment, using evoked potentials, continuous and stimulated electromyography. The patient evolved satisfactorily with preservation of the facial nerve. The result of the biopsy reported a pleomorphic adenoma, with skin infiltration, which was completely resected. **CONCLUSION:** It can be concluded that intraoperative monitoring is a useful and beneficial tool for both the doctor and the patient, which allows avoiding or reducing the risk of the post-surgical neurological deficit.

KEY WORDS: Neuromonitoring, parotidectomy, evoked potentials, electromyography.

Recibido: 20/01/2021 Revisado: 13/03/2021

Aceptado para publicación: 30/04/2021

Correspondencia: Dr. Alirio Mijares B. Clínica Cabeza y Cuello. Centro Médico Docente la Trinidad, El Hatillo, Caracas, Venezuela. Tel.: +5802129496373.

E-mail: mibuenasalud@gmail.com

Esta obra está bajo una Licencia *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International* Licens

INTRODUCCIÓN

El monitoreo intra-operatorio, consiste en el uso de técnicas neurofisiológicas y electrofisiológicas para detectar cambios en el estado del sistema nervioso durante el acto quirúrgico, evaluando la integridad funcional de las vías sensoriales y motoras, mediante el registro continuo de la actividad eléctrica nerviosa estimulada o espontánea ⁽¹⁾. La finalidad del neuromonitoreo es asistir al equipo quirúrgico en la toma de decisiones intra-operatorias y disminuir la incidencia de daño neurológico permanente posoperatorio. En cualquier caso, su complejidad exige la dedicación exclusiva de un especialista durante todo el acto quirúrgico ⁽¹⁾.

La primera publicación científica acerca del monitoreo del nervio facial durante una intervención quirúrgica la realizó Fedor Krause en 1898, un neurocirujano y científico alemán, durante una sección nerviosa del VIII par craneal portinitus, encontrando que la irritación del nervio facial provocaba contracción de los músculos faciales ipsilaterales, principalmente el orbicular de los ojos ⁽²⁾. No fue sino hasta 1979 cuando Delgado y col., introdujeron la electromiografía facial intra-operatoria, para evaluar la contracción muscular durante procedimientos quirúrgicos de la base del cráneo ⁽³⁾.

Muchas de las cirugías que se llevan a cabo en otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello tienen relación directa con estructuras nerviosas, que en caso de ser lesionadas ocasionarían en el paciente alteraciones funcionales importantes, como parálisis facial, disfonía, alteraciones de la deglución, e impotencias musculares ⁽⁴⁾. Por lo tanto, contar con un mecanismo que permita identificar determinado par craneal y verificar a lo largo de la cirugía y al final de la misma su integridad, es de gran ayuda para el cirujano.

La parálisis del nervio facial es una de las

eventualidades más temidas en la cirugía de parótida, siendo un verdadero reto incluso para el cirujano con más experiencia y por lo tanto, la utilización de la monitorización intra-operatoria es de gran valor sobre todo teniendo en cuenta de que hay casos en los cuales la anatomía se encuentra distorsionada, por lo cual en muchos centros es aplicado como un procedimiento estándar ^(5,6).

Indicaciones de neuromonitorización del nervio facial

- Tumores en ángulo pontocerebeloso (como meningiomas, schwannomas, tumores cerebelosos, entre otros).
- Parotidectomía.
- Cirugía del glomus timpánico.
- Neurectomía vestibular.
- Cirugía de neoplasias del hueso temporal y de hemangioblastomas.
- Disecciones cervicales para evaluar la rama marginal del nervio facial ⁽⁷⁾.

La relación anatómica de la glándula parótida con el nervio facial requiere en los casos de parotidectomía, una cuidadosa identificación y disección del nervio ⁽⁸⁾. En cirugía de parótida, las principales indicaciones de neuromonitorización serían en lesiones en niños, tumores voluminosos que involucre el espacio parafaríngeo o el lóbulo profundo, recurrencias tumorales en las cuales se anticipe dificultad en la identificación del tronco principal del nervio facial o de sus ramas ⁽⁶⁾. Otras indicaciones comprenden radioterapia previa, parotiditis crónica, extracción de cuerpos extraños intra-parotídeos seleccionados (ejemplo sialolitos) ⁽⁹⁾. Algunos cirujanos usan la monitorización del nervio facial de forma rutinaria para todas las cirugías de parótida ⁽¹⁰⁾.

Morales y col., en su trabajo sobre monitoreo intra-operatorio del nervio facial, observaron que la patología más frecuente fue la benigna y dentro de esta el adenoma pleomórfico

(56 %), concluyendo que el monitoreo facial cambia mínimamente la incidencia de morbilidad posoperatoria, aun cuando no se logró significación estadística al comparar el grupo en el que se empleó la neuromonitorización con el grupo en el cual no se utilizó ⁽¹¹⁾.

En cambio Sood y col., en su estudio que incluyó 546 pacientes, encontraron que la incidencia de lesión inmediata posoperatoria después de parotidectomía fue significativamente menor en el grupo monitoreado en comparación con el grupo no monitoreado con significación estadística (22,5 % vs. 34,9 %; $P = 0,001$) ⁽¹²⁾.

Savvas y col., en su investigación hicieron la comparación de dos grupos según el uso o no, de monitoreo facial en parotidectomía parcial y total; encontrando que la neuromonitorización reduce la tasa de disfunción transitoria del nervio facial en el posoperatorio, sin embargo, no necesariamente reduce el tiempo operatorio ⁽¹³⁾.

Liu y col., analizaron 58 cirugías parótidas de adenoma pleomórfico recurrente, para determinar

el beneficio de monitoreo intra-operatorio del nervio facial. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en términos de incidencia de parálisis facial inmediata o permanente después de parotidectomía. La duración promedio de la cirugía fue más larga y la gravedad de la parálisis facial después de la parotidectomía, fue significativamente peor en los pacientes sin monitoreo. Además, el tiempo de recuperación promedio para la parálisis temporal del nervio facial fue significativamente más corto en el grupo monitoreado en comparación con el grupo no monitoreado, independiente de la técnica quirúrgica ⁽¹⁴⁾.

Procedimiento

- Dentro del material requerido tenemos:
- Electrodo de espiral.
- Electrodo sub-dérmicos de aguja.
- Estimulador monopolar o bipolar.
- Caja de recepción
- Estimulador



Figura 1. Electrodo de espiral.

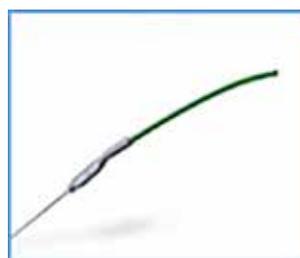


Figura 2. Electrodo de aguja.

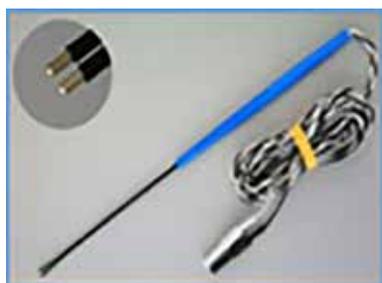


Figura 3. Bipolar.



Figura 4. Caja de recepción.

Montaje

Los electrodos de aguja deben ser colocados transcutáneamente, en el caso de monitorización del nervio facial, se aplican principalmente en los músculos orbicular de los ojos (Figura 5), nasal y orbicular de los labios. El electrodo de referencia es ubicado en el mentón y la tierra en la región frontal. Estas zonas deben ser limpiadas con alcohol y debe utilizarse gel o pasta conductora. Se deben realizar diferentes montajes para monitorizar otros músculos inervados por nervios diferentes al facial que pueden ser utilizados como control; lo importante es contar con el equipo (*software*) necesario para monitorización simultánea (multicanal) ⁽¹⁵⁾.

Para la estimulación transcraneal, se colocaran electrodos de espiral en el cuero cabelludo según el sistema 10/20 (Figura 6). Se mida la distancia entre el nasión (puente de la nariz) y el inión (prominencia occipital), luego se le pide al paciente que abra y cierre la boca para determinar las zonas pre-auriculares. El punto central entre estas dos distancias corresponde al nivel Cz, se coloca el electrodo correspondiente. Existe una distancia de un 20 % y en otros casos 10 % entre cada electrodo ⁽¹⁶⁾. Para la determinación sensorio motora se usan los electrodos Cz, Cz1, C3 y C4.



Figura 5. Colocación de electrodos de aguja.

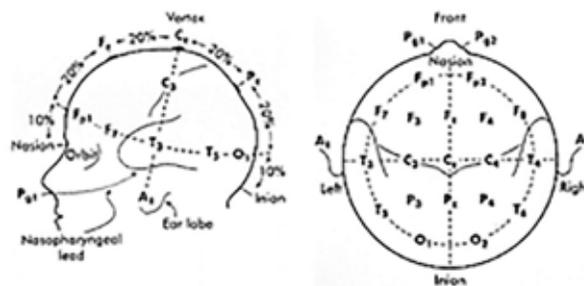


Figura 6. Sistema internacional 10-20 para colocación de electrodos extracraneal. C: central. F: frontal. P: parietal. T: temporal. Fp: frontopolar o frontal anterior. Pg: nasofaringe. O: occipital. A: oreja o apófisis mastoides. Par: hemisferio derecho. Impar: hemisferio izquierdo.

Técnicas de monitoreo

Para la evaluación neurológica del nervio facial se emplean potenciales evocados somato sensoriales y motores, electromiografía continua y estimulada. Sin embargo, para poder hablar de neuromonitorización intra-operatoria debe realizarse al menos los potenciales evocados.

Potenciales evocados motores (PEM)

Valoran vías largas motoras (haz cortico espinal). El estímulo se aplica a nivel cortical, bien mediante electrodos transcraneales (correspondiente a Cz, Cz1), o bien mediante estímulo cortical directo, y el registro se lleva a cabo a nivel periférico monitorizando el potencial de acción muscular mediante electrodos de aguja. Puesto que precisan cierta integridad del sistema de transmisión neuromuscular, su obtención implica la generación de cierto movimiento en el paciente y exige un control adecuado del grado de bloqueo neuromuscular. Es decir evalúan la función motora corticoespinal mediante estimulación transcraneal que produce potenciales evocados, que se recogen en músculos distales. No se

recomienda su uso en pacientes menores de 1 año por falta de mielinización de tractos corticoespinales, tampoco en portadores de marcapasos, electrodos intra-cerebrales, pacientes con fracturas craneales y epilepsia.

Siempre se debe verificar al final de la intervención la presencia de potenciales motores, lo que sugiere la continuidad del tracto cortico espinal.

Para obtener los potenciales evocados, se realiza estimulación generalmente de 500 miliamperios (mA), pudiendo en ciertas ocasiones ser de hasta 1 000 mA.

Potenciales evocados somatosensoriales (PESS)

Estos potenciales valoran vías largas sensitivas, dando información sobre la integridad de estas vías (nervio periférico, cordones posteriores de la médula espinal y corteza cerebral sensitiva). El estímulo se aplica sobre un nervio periférico utilizando electrodos transcutáneos y el registro se lleva a cabo a nivel cortical, bien mediante electrodos transcraneales o bien mediante registro cortical directo ⁽¹⁾.

Para los PESS y los PEM se consideran patológico cuando existe:

1. Disminución del 50 % de la amplitud de los potenciales.
2. Prolongación de la latencia (La latencia es el tiempo que tarda en registrarse el potencial de acción desde que se da el estímulo y se mide en milisegundos) en un 10 % con respecto a los valores basales.
3. Pérdida transitoria de los potenciales con posterior recuperación, que indica una lesión medular posible.
4. Pérdida completa y persistente indica una lesión medular segura.
5. Ausencia de potenciales evocados ⁽¹⁷⁾.

Electromiografía (EMG)

Es la técnica que permite visualizar y escuchar

durante todo el procedimiento quirúrgico la actividad eléctrica muscular espontánea o estimulada que se puede producir en los músculos inervados por las raíces consideradas en riesgo de lesión intra-operatoria debida a la posible irritación de las mismas.

Se puede monitorizar la actividad muscular de manera continua (monitorización libre o pasiva), utilizando electrodos de aguja. Estos sistemas son multicanales, cada músculo que se registra es un canal, pudiendo registrar la actividad muscular simultáneamente. Para el monitoreo del nervio facial generalmente se utiliza el músculo orbicular de los ojos, de la boca, frontal, del mentón y de la nariz ⁽¹⁸⁾.

Está especialmente indicada para valorar el daño a raíces nerviosas o nervios periféricos. Toda irritación por manipulación quirúrgica del nervio o raíz que inerven al músculo monitorizado, se traduce en el registro EMG en una actividad brusca (descarga neurotónica: son potenciales de unidad motora de alta frecuencia irregulares) que puede durar varios segundos y se considera patológica, por lo que se debe detener toda manipulación ⁽¹⁾.

Al igual que en el caso de los PEM, el registro EMG precisa de un control adecuado del bloqueo neuromuscular que asegure un mínimo grado de funcionamiento de la neurotransmisión en la placa motora.

También se puede hacer monitoreo activo con estimulador monopolar o bipolar, con una corriente de estimulación de 0,5 mA. Se basa en la aplicación de un estímulo en una localización determinada del sistema nervioso para desencadenar la conducción de un potencial de acción (registrado como onda eléctrica) a través de una vía determinada, siendo captada por un equipo de electromiografía que funciona de la siguiente manera: en primer lugar se identifica lo que impresiona ser el nervio y se lo estimula; esto produce en el músculo una contracción que es detectada por el electrodo y este la convierte

en señal eléctrica, que a su vez se traduce en una gráfica y un sonido particular en el monitor, informando al cirujano y al grupo quirúrgico si se trata efectivamente del nervio en cuestión y si se encuentra indemne ⁽⁴⁾.

Tipos de lesión

Para efectos de la neuromonitorización existen dos tipos de lesión:

- **Disrupción física:** cuando por efecto directo se lesiona la integridad del nervio, parcial o totalmente.
- **Funcional:** no hay señal. Se revisa el nervio, está “íntegro”, pero no hay transmisión. La manipulación, tracción y calor pudieron afectar el nervio, aunque este se vea intacto ⁽⁶⁾.

Factores que alteran el monitoreo

Existen una serie de factores que pueden interferir o alterar la lectura del monitoreo, algunos proporcionados por el propio ambiente del quirófano y otros inherentes al paciente, entre ellos tenemos:

- **Anestesia:** para poder realizar el monitoreo intra-operatorio es indispensable que la anestesia sea preferiblemente intravenosa, no se deben usar relajantes musculares, ni anestésicos que potencien la relajación muscular, para evitar la pérdida de señal.
- **Factores técnicos:** electrodos o conexiones mal colocadas influyen en la interpretación.
- **Temperatura:** la hipotermia causa enlentecimiento de la neuro-conducción.
- **Condiciones patológicas de base:** las que causan neuropatías como la diabetes mellitus, alcoholismo y desnutrición.
- **Tensión arterial media:** si está por debajo de 60 mmHg, disminuye la conducción nerviosa.
- **Distorsión anatómica nerviosa.**
- Dentro de estos tenemos el electrocauterio y la succión, durante su uso se encuentra generalmente actividad de gran amplitud. Existen otros artefactos que son más difíciles

de diferenciar de una actividad muscular verdadera al generar potenciales de baja amplitud, como el roce entre los instrumentos quirúrgicos; sin embargo, el sonido es una buena forma de diferenciarlos al producir un sonido más “crepitante” ⁽²⁾.

Muchos pacientes acuden a consulta no solo con tumoraciones recientes sino con lesiones recurrentes, que hacen aún más difícil la obtención de un resultado adecuado sin poner en riesgo determinada estructura nerviosa. Por lo cual presentamos el caso de una paciente con tumor de parótida recurrente, en la cual se realizó neuromonitorización intra-operatoria del nervio facial.

CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 37 años de edad, sin patología de base conocida, con antecedente de parotidectomía derecha por adenoma pleomórfico en el año 2004. En 2017 se le realizó resección de tumor recidivante parotídeo derecho. Para julio de 2019 refiere aumento de volumen progresivo en zona de cirugía previa, de 3 meses de evolución. Al examen físico de cabeza y cuello, se palpa lesión tumoral, en celda parotídea derecha, con aumento de consistencia, poco móvil, no dolorosa, sin adenopatías cervicales, sin parálisis facial.

En la nasofaringofibrolaringoscopia no se observan alteraciones. En tomografía de cuello con contraste endovenoso, se visualiza lesión sólida de 2 cm x 3 cm aproximadamente en región parotídea derecha, bien delimitada, heterogénea (Figura 7). Se realiza punción por aguja fina de dicha lesión, la cual reporta hallazgos compatibles con adenoma pleomórfico. Se lleva a paciente a mesa operatoria para resección tumoral con neuromonitorización intra-operatoria del nervio facial.

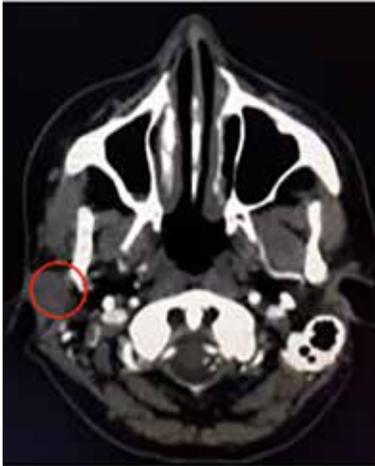


Figura 7. Tomografía de cuello, corte axial. Tumoración en región parotídea derecha.

Técnica quirúrgica

La anestesia que se empleó durante la cirugía fue de tipo balanceada utilizando halogenados y anestésicos vía intravenosa. En primera instancia se realiza montaje del equipo de monitoreo intra-operatorio *Cadwell Cascade*[®]. Se colocan electrodos de aguja transcutáneamente (Figura 8), en los músculos orbicular de los ojos bilateral, orbicular de los labios derecho, frontal derecho y mentón; las zonas fueron limpiadas con alcohol previamente. A parte se colocaron electrodos control en el miembro superior, en el abductor del meñique y en el tibial anterior en el miembro inferior.

Para la estimulación transcraneal de los potenciales motores, se colocaron electrodos de espiral en el cuero cabelludo según el sistema 10/20, a nivel Cz, Cz1, C3 y C4, humedecidos con solución fisiológica para aumentar la conductancia. Para realizar los potenciales somato sensoriales se colocaron electrodos en las extremidades en la región tibial posterior bilateralmente. Se hizo monitorización previa al acto quirúrgico para comprobar indemnidad del nervio facial.



Figura 8. Colocación de electrodos de aguja.

Se realizó incisión peri-auricular derecha descrita por Mijares A y col.⁽¹⁹⁾, se observó abundante tejido fibrótico, tumor de 3 cm x 3 cm aproximadamente, aumentado de consistencia, el cual se encontraba adherido a ramas de nervio facial.

En vista de los hallazgos, se procedió a realizar las técnicas de:

1. Potenciales evocados motores con estimulación eléctrica transcraneal (Figura 9). En vista de que se empleó una anestesia balanceada, se usó mayor estimulación con 800 mA, para lograr obtener una mejor amplitud de los potenciales motores.

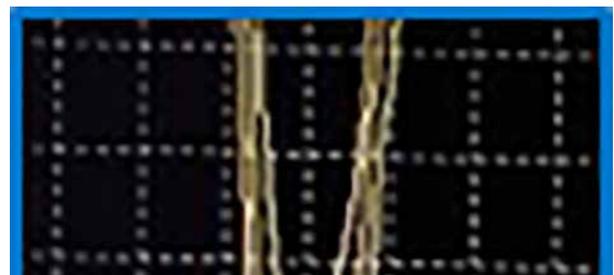


Figura 9. PEM del orbicular de los labios.

2. Potenciales evocados somato sensoriales (PESS) sobre tibial posterior con registro cortical.



Figura 10. PESS tibial posterior derecho.

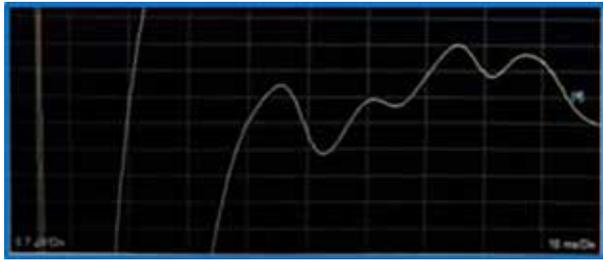


Figura 11. PESS tibial posterior izquierdo.

Electromiografía de libre barrido, sobre los miotomas previamente descritos.

Electromiografía con estimulador monopolar a una intensidad de 0,5 mA (Figura 12), avisando los momentos en los que se observó irritación en alguno de los miotomas evaluados (Figura 13).

No hubo reducción de la amplitud de los potenciales evocados ni prolongación de la latencia. El procedimiento transcurrió sin alteraciones o signos de alerta significativos. Con esta neuro-localización especializada, se procedió a realizar exéresis de la lesión (Figura 14) y de la cicatriz de cirugía previa.

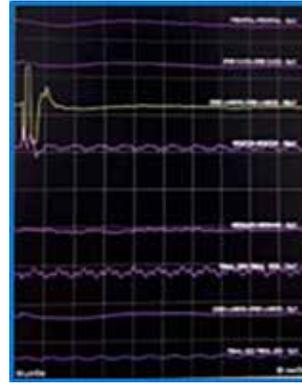


Figura 12. Uso de estimulador monopolar.



Figura 13. Irritación electromiográfica nivel del orbicular de los labios.



Figura 14. Defecto resultante luego de resección de tumor.

Posteriormente colocación de drenaje y síntesis. La paciente evolucionó de forma satisfactoria, con conservación del nervio facial. El resultado de la biopsia reportó: adenoma pleomórfico, con infiltración cutánea, la cual fue resecada en su totalidad.

DISCUSIÓN

El monitoreo intra-operatorio es una herramienta útil y beneficiosa tanto para el médico, como para el paciente, facilitando vigilar de forma continua la conducción, lo que permite evitar o disminuir el riesgo de déficit neurológico posquirúrgico.

La parálisis del nervio facial es una de las eventualidades más temidas en la cirugía de parótida, siendo un verdadero reto incluso para el cirujano con más experiencia y por lo tanto, la utilización de la monitorización intra-operatoria es de gran valor. Es importante anotar y recalcar que el uso de determinado sistema de monitoreo, no reemplaza en ningún momento la experiencia y conocimientos del médico.

Es un error presentar la tecnología al paciente como un medio por el cual se le garantizará la no lesión de un determinado nervio. Por el contrario, pese a usar el monitor, puede inclusive presentarse paresia o parálisis del nervio facial, aun cuando el cirujano haya utilizado la técnica adecuada; lo que se puede disminuir es la frecuencia de las mismas.

La neuromonitorización tiene muchas aplicaciones, una de ellas es en la cirugía parotídea en pacientes con recurrencias tumorales, como fue el caso que se presentó. Debemos reservar el uso de este recurso para casos seleccionados, en los que la morbilidad del nervio facial es mayor. En nuestra experiencia no recomendamos el monitoreo de manera rutinaria y lo reservamos para casos con alta probabilidad de lesión al nervio facial. Sin embargo, hay

instituciones y profesionales que lo usan de rutina.

Por otro lado, es de suma importancia que el equipo quirúrgico atienda a los llamados de alarma que indique el médico que realiza el monitoreo, para de esta forma disminuir el riesgo de lesión nerviosa, implicando por lo tanto, un trabajo en conjunto entre el anestesiólogo, cirujano y el especialista que realiza la neuromonitorización.

REFERENCIAS

1. Mirizaldu L, Urriza J, Olaziregi O, Hidalgo A, Pabón RM. Monitorización neurofisiológica intraoperatoria en cirugía de columna. *An Sis San Navarra*. 2009;32(Suppl 3):S125-133.
2. Yingling C, Gardi J. Intraoperative monitoring of facial and cochlear nerves during acoustic neuroma surgery 1992. *Neurosurg Clin Am*. 2008;19:289-315.
3. Delgado T, Bucheit W, Rosenholtz H, Chrissian S. Intraoperative monitoring of facial muscle evoked responses obtained by intracranial stimulation of the facial nerve: A more accurate technique for facial nerve dissection. *Neurosurgery*. 1979;4:418-421.
4. Duque F, Dueñas MJ, Londoño BL. Aplicaciones del monitoreo intraoperatorio de pares craneales - uso en cirugía de cabeza y cuello. *Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2013;41(1):41-45.
5. Guzmán L, Guinan C, Luque J, Meza A. Consideraciones en la monitorización intraoperatoria del nervio facial. *Rev Ecuat Neurol*. 2012;21(1-3):91-95.
6. Duque CS, Londoño AF, Penagos AM, Urquijo DP, Dueñas JP. Hypoglossal nerve monitoring, a potential application of intraoperative nerve monitoring in head and neck surgery. *World J Surg Oncol*. 2013;11:225.
7. Ingelmo I, Trapero J, De Blas G, Puig A, Regidor I, Leon J. Monitorización intra operatoria del nervio facial: Consideraciones anestésicas y neurofisiológicas. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2003;50:460-471.
8. Spiro J, Spiro R. Cancer of the parotid gland: Role of 7th nerve preservation. *Worl J Surg*. 2003;27(7):863-867.
9. Schilling C, Gnanasegaran G, McGurk M. Three-dimensional imaging and navigated sentinel node biopsy for primary parotid malignancy: New application in parotid cancer management. *Head*

- Neck. 2014;36:E91-93.
10. Eisele D, Wang S, Orloff L. Electrophysiologic facial nerve monitoring during parotidectomy. *Head Neck*. 2010;32(3):399-405.
 11. Morales G, Azcona D, Lazo P. Monitoreo del nervio facial durante parotidectomía, experiencia del Hospital Español de México. *Otorrinolaringología*. 2015;60(1):11-17.
 12. Sood A, Houlton J, Nguyen S, Gillespie MB. Facial nerve monitoring during parotidectomy: A systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;152:631-637.
 13. Savvas E, Hillmann S, Weiss D, Koopmann M, Rudack C, Alberty J. Association between facial nerve monitoring with postoperative facial paralysis in parotidectomy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;142(9):828-833.
 14. Liu H, Wen W, Huang H, Liang Y, Tan X, Liu S, et al. Recurrent pleomorphic adenoma of the parotid gland: Intraoperative facial nerve monitoring during parotidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;151:87-91.
 15. Youssef S, Downes A. Intraoperative neurophysiological monitoring in vestibular schwannoma surgery: Advances and clinical implications. *Neurosurg Focus*. 2009;27(4):E9.
 16. Rowan J, Tolunsky E. *Conceptos básicos sobre EEG*. España: Elsevier; 2004.
 17. Mendoza C, Suárez M. Anestesia y neuromonitoreo transoperatoria funcional. *Rev Mex Anestesiología*. 2010;33(1):23-30.
 18. Lichius O, Eisele D. Facial Nerve Monitoring. *Adv Otorhinolaryngol*. 2016;78:46-52.
 19. Mijares A, Liuzzi F, Agudo LE, Brito A E, Garriga GE, Peti H, et al. Abordaje periauricular en las lesiones de la glándula parótida. *Rev Venez Oncol*. 2011;23(3):154-164.