

# El papel de la electromiografía laríngea en la parálisis de cuerda vocal

Antonio Ysunza-Rivera,<sup>a</sup> Luis Landeros,<sup>a</sup> María Carmen Pamplona,<sup>a</sup> Jesús Andrés Silva-Rojas,<sup>b</sup> Héctor M. Prado-Calleros<sup>a</sup> y Germán E. Fajardo-Dolci<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Hospital General "Dr. Manuel Gea González", México D.F., México

<sup>b</sup>Hospital General de México, México D.F., México

Recibido en su versión modificada: 08 de abril de 2008

Aceptado: 11 de abril de 2008

## RESUMEN

**Antecedentes:** Existen patologías que pueden involucrar a los músculos que controlan la movilidad de las cuerdas vocales, por afcción de la función periférica o del sistema nervioso central. La función muscular puede evaluarse mediante observación directa de la laringe o por electromiografía (EMG), la cual por ser invasiva ha tenido un uso limitado en el diagnóstico y manejo de los trastornos de la voz.

**Objetivo:** El propósito de este estudio fue evaluar la utilidad de la EMG laríngea en la evaluación de la parálisis cordal unilateral.

**Métodos:** Se estudiaron 25 sujetos con parálisis cordal y 25 controles con dislocación unilateral del aritenoides. Se obtuvieron los valores de sensibilidad y especificidad de la EMG como prueba diagnóstica.

**Resultados:** La EMG mostró sensibilidad de 100% y especificidad de 92%. Solo dos pacientes con dislocación de aritenoides mostraron anomalías en la EMG.

**Conclusiones:** La EMG parece una prueba confiable y segura para complementar la evaluación de alteraciones de la movilidad de una cuerda vocal y diferenciar parálisis cordal de dislocación de aritenoides. Puede proveer evidencia de la denervación muscular y la reinervación, y los datos en serie pueden contribuir a establecer un pronóstico más confiable para delinear un plan de tratamiento adecuado a cada caso.

## Palabras clave:

Electromiografía, laringe, voz, parálisis cordal

## SUMMARY

**Background:** Several pathologies can involve muscles that control vocal folds. The abnormality can affect peripheral nerves or central nervous system centers. Clinically, muscle function can be assessed by observing the movement of structures themselves or by recording electrical activity of these muscles using (electromyography-EMG). Since EMG is an invasive technique, its use is not very widespread in the diagnosis and management of voice disorders, Laryngeal EMG can be helpful in those patients with voice problems of suspected neurological or neuromuscular etiology.

**Objective:** Assess the role of laryngeal EMG in the clinical evaluation of unilateral vocal cord immobility.

**Methods:** Twenty-five patients with unilateral vocal cord paralysis were studied. Twenty-five patients with unilateral arytenoid dislocation were studied as controls. The sensitivity and specificity of the EMG as a diagnostic marker for vocal fold paralysis were obtained.

**Results:** Laryngeal EMG showed a 100% sensitivity and 92% specificity. Only two patients displaying arytenoid dislocation displayed abnormal EMG recordings.

**Conclusions:** EMG constitutes a safe and reliable tool to aid the evaluation of patients with vocal fold immobility. EMG recordings were helpful in differentiating vocal cord paralysis from arytenoid dislocation. Moreover, EMG can provide useful data regarding denervation and reinnervation of laryngeal muscles. Aside from its diagnostic usefulness, serial EMG can help to monitor recovery and establish a reliable prognosis. Hence, an adequate treatment plan can be determined.

## Key words:

Electromyography, larynx, voice, vocal cord paralysis

## Introducción

Las lesiones del nervio vago pueden provocar lesiones en diversas porciones de su trayecto, desde su origen dentro del cráneo hasta la laringe, ocasionando parálisis de una o ambas cuerdas vocales. Estas lesiones periféricas del vago son la causa más común de parálisis cordal. En el

cuello, el nervio vago desciende dentro de un paquete neurovascular junto con la arteria carótida y la vena yugular interna. Una de sus ramas, el nervio laríngeo, se origina en su trayecto en el cuello siguiendo diferentes recorridos hacia la izquierda y derecha. El nervio laríngeo recurrente derecho desciende hasta la altura de la vena subclavia de ese lado, para regresar por el surco traqueoesofágico. El nervio larín-

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Antonio Ysunza-Rivera. Hospital General "Dr. Manuel Gea González", Departamento de Foniatría, Calz. de Tlalpan 4800, Col. Sección XVI, Del. Tlalpan, 14000 México D.F., México. Fax: (55) 5568 5086. Correo electrónico: amysunza@terra.com.mx

geo recurrente izquierdo pasa entre el arco aórtico para alcanzar el surco traqueoesofágico ipsilateral; posteriormente se divide en dos ramas, anterior y posterior, que inervan todos los músculos de la laringe, excepto el cricotiroido, el cual recibe su inervación de la rama externa del nervio laríngeo superior, rama predominantemente motora directa del vago, cuya emergencia se encuentra cerca del ganglio nodoso.<sup>1,2</sup>

El nervio laríngeo recurrente es susceptible a lesiones durante su trayecto intratorácico por diversas causas. Debido a que el izquierdo es más largo, las lesiones ocurren más frecuentemente en ese lado. En un tercio de las parálisis cordales no existe causa aparente, sin embargo, con el desarrollo de nuevas técnicas de neuroimagen, la cantidad de pacientes con diagnóstico de parálisis cordal idiopática ha disminuido considerablemente.<sup>3</sup>

La videonasolingoscopia es el estándar de oro para realizar el diagnóstico de parálisis de cuerda vocal. La imagen laringoscópica típica de una parálisis se caracteriza por una cuerda vocal relativamente inmóvil a la aducción durante la fonación, mientras que la cuerda vocal sana se moviliza hasta la línea media. Puede existir cierto movimiento limitado de la cuerda vocal afectada, pero esto puede deberse al movimiento de otras estructuras o por contracción del músculo cricotiroido, siempre y cuando su propia inervación esté intacta.<sup>4</sup>

La electromiografía (EMG) es un procedimiento que valora la actividad eléctrica de las fibras musculares al insertar electrodos de aguja dentro del vientre de músculos seleccionados. Rutinariamente se ha utilizado para la valoración y diagnóstico de diversas entidades de índole neuromuscular o neurológica. Es un procedimiento invasivo, por lo que requiere entrenamiento y experiencia. En consecuencia, este procedimiento ha tenido un uso limitado en el diagnóstico y tratamiento de las patologías de la voz. La EMG puede ser útil en los pacientes en los que se sospecha etiología neuromuscular.<sup>5</sup> Ha demostrado ser segura y efectiva en el diagnóstico de neuropatía laríngea.<sup>6</sup>

La dislocación o luxación de aritenoides es una complicación eventual y relativamente frecuente derivada de una intubación traumática o de un traumatismo externo del cuello. Se puede evaluar adecuadamente mediante EMG, videonasolingoscopia y estudios de imagen. El diagnóstico temprano es de suma importancia para planear de manera más apropiada un abordaje, ya sea quirúrgico o conservador, y en consecuencia mejorar el pronóstico.<sup>7</sup>

El propósito de este estudio es valorar el papel de la EMG en la evaluación de los trastornos de movilidad de una cuerda vocal.

## **Material y métodos**

Se obtuvieron índices de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Se estudió un grupo activo de pacientes afectados por parálisis cordal unilateral y un grupo control de pacientes afectados por dislocación de aritenoides debida a diversas causas. Se llevó

a cabo videonasolingoscopia flexible, considerada estándar de oro, así como EMG laríngea.<sup>8,9</sup> En la validación de pruebas diagnósticas se ha descrito que los índices mencionados corresponden a la fase II de validación de pruebas diagnósticas, donde es necesario encontrar la eficacia en una muestra de pacientes con la patología demostrada mediante el estándar de oro. Como estudio complementario se obtuvo una imagen de la laringe mediante tomografía computarizada. Es necesario mencionar que las primeras dos fases de la validación de una prueba diagnóstica deben completarse antes de evaluar el marcador diagnóstico, en este caso la EMG laríngea, en un espectro de pacientes más variado (fases III y V).<sup>8</sup> La evaluación de estas fases tardías será motivo de futuras publicaciones.

El presente estudio fue realizado con pacientes evaluados en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" en la ciudad de México. Todos los pacientes con parálisis cordal unilateral que acudieron de enero de 2002 a diciembre de 2007 fueron seleccionados; durante este periodo se evaluaron 45 pacientes. El protocolo fue aprobado por el Comité de Bioética e Investigación Clínica del mismo hospital.

Para calificar al grupo activo, los pacientes tuvieron que cumplir los siguientes criterios: parálisis cordal unilateral demostrada por historia clínica, videonasolingoscopia con fibroscopio flexible y tomografía computarizada de laringe. Se excluyeron aquellos con trastornos neurológicos asociados o con alteraciones neuromusculares sistémicas asociadas. Se seleccionaron 25 pacientes.

Durante el mismo tiempo se atendió a 25 pacientes con diagnóstico de dislocación unilateral de cartilago aritenoides (grupo control). En todos se demostró la dislocación unilateral de aritenoides con los mismos procedimientos diagnósticos utilizados en el grupo activo.

Antes de ser reclutados, a pacientes y familiares del grupo activo y del control se les explicó de manera amplia y cuidadosa los procedimientos y beneficios del estudio hasta que todos los aspectos hubieran sido comprendidos claramente. Así mismo, se dio respuesta a las preguntas hasta aclarar cualquier duda. Se obtuvo por escrito el consentimiento informado respectivo.

Antes de llevar a cabo la EMG de músculos laríngeos, a los pacientes se les explicó las maniobras y materiales que se utilizarían y se les reiteró la necesidad de la cooperación para completar satisfactoriamente los registros de EMG. También se les advirtió que el procedimiento produciría molestias menores y que podrían solicitar descanso o interrupción del procedimiento en cualquier momento.

Posterior a la aplicación de anestesia tópica en la piel sobre la laringe, se insertó un electrodo de aguja bipolar para EMG en músculos específicos para medir su actividad eléctrica. Se obtuvo EMG de los músculos cricotiroides y tiroaritenoides de cada lado, tanto en reposo como durante la fonación. El músculo cricotiroido fue fácilmente accesible debido a su localización superficial. El músculo tiroaritenoido se abordó insertando la aguja de EMG a través del espacio entre los cartílagos tiroideos y cricoides, siguiendo la disposición anatómica del músculo.

Los electrodos se conectaron a un sistema Nicolet Viking IV. Se ajustó la ganancia entre 1000 y 50 000 (60 a 94 dB), los filtros se situaron en 20 Hz y 10 kHz en todos los registros. Se utilizó el filtro de 60 Hz para prevenir interferencias en esta frecuencia. La actividad de EMG se evaluó utilizando un amplificador de audio conectado a una bocina para llevar a cabo el análisis acústico. De igual forma, se utilizó un monitor visual para obtener muestras de los registros en la pantalla. Se obtuvieron registros simultáneos en cuatro canales a una frecuencia de muestreo de 20 000 por segundo, frecuencia suficiente para permitir la resolución de detalles finos de los potenciales de unidad motora (PUM). Se obtuvo una muestra representativa de PUM con una sola penetración por cada músculo. Todos los registros de EMG se obtuvieron simultáneamente con una videonasolingoscopia. El objetivo de utilizar la endoscopia fue observar y correlacionar el movimiento de las cuerdas vocales con la actividad de EMG durante la fonación.

El protocolo que se utilizó para los registros de EMG incluyó las siguientes fases:

1. Actividad de inserción por 100 a 500 mseg;
2. Registro de la actividad espontánea por 50 mseg.
3. Registro de la actividad voluntaria motora durante la fonación (/i/ sostenida, /e/ sostenida y /m/ sostenida).

Para los registros cuantitativos de EMG se utilizaron programas de cómputo descritos previamente por otros autores.<sup>10-14</sup>

Dos expertos con varios años de experiencia en estos procedimientos valoraron los registros de EMG. A los observadores se les solicitó analizar la EMG en cada uno de los músculos laríngeos evaluados durante la fonación. Se estimó la concordancia entre éstos con la prueba estadística de kappa. Cuando los resultados de kappa fueron mayores de 75%, se consideró una concordancia excelente. El promedio de las áreas (uV/s) de los registros de EMG durante la fonación se contrastó mediante Anova de una sola vía.<sup>15,16</sup> Los observadores desconocían si el registro de la EMG y de la videonasolingoscopia correspondía a un sujeto del grupo activo o del control. Se les solicitó que determinaran si existía patrón de denervación o patrón normal en cada registro de EMG. Cuando existió diferencia entre las interpretaciones, éstas se discutieron en conjunto hasta llegar a un acuerdo por consenso. Se obtuvieron los índices de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para evaluar la EMG como prueba diagnóstica de parálisis de cuerda vocal. Como ya se indicó, el estándar de oro fue la videonasolingoscopia y la prueba complementaria la tomografía computarizada de laringe.

Debe hacerse notar, respecto al tiempo de evolución, que los registros de ambos grupos se obtuvieron con un mínimo de dos semanas y un máximo de cinco meses de evolución desde el inicio del padecimiento.

De los 25 pacientes incluidos en el grupo activo, 14 fueron hombres y 15 mujeres; el rango de edad fue de 22 a 56 años, con una mediana de 33 años. Los pacientes del grupo control fueron pareados por sexo con los del grupo activo; el rango de edad fue 18 a 60 años, con una mediana de 35 años.

## Resultados

Los registros de EMG se obtuvieron sin incidentes ni complicaciones. Todos los pacientes refirieron molestias menores y tolerables durante el estudio.

La prueba de U Mann-Whitney demostró que no existió diferencia significativa entre las medianas de edad entre el grupo activo y el control ( $p=0.898$ ).

El índice de kappa fue de 90% entre los dos examinadores durante la evaluación de los registros de EMG, tanto para los registros del grupo activo (parálisis cordal) como para los del grupo control (dislocación de aritenoides).

Ambos examinadores coincidieron en que los 25 pacientes con parálisis cordal tuvieron patrón de denervación en los registros de EMG de los músculos tiroaritenoides del lado afectado. Se identificaron fibrilaciones y ondas positivas en reposo. Así mismo, durante la fonación el reclutamiento se encontró disminuido y el patrón de interferencia incompleto. Ambos examinadores coincidieron en que los 25 pacientes del grupo activo demostraron parámetros de EMG normales en los registros de los músculos tiroaritenoides del lado con adecuada movilidad cordal, así como parámetros normales en los registros de los músculos cricotiroideos de ambos lados.

En contraste, los examinadores coincidieron en que 23 pacientes del grupo control tuvieron parámetros normales en los registros de EMG en ambos músculos (cricotiroideos y tiroaritenoides) de ambos lados. No obstante, informaron que dos pacientes tuvieron reclutamiento ligeramente disminuido en los registros de uno de los músculos tiroaritenoides durante la fonación. Sin embargo, no identificaron potenciales anormales (fibrilaciones y ondas positivas) en reposo. Además, los registros de los músculos cricotiroideos en estos dos casos mostraron parámetros normales.

El análisis de varianza de una sola vía demostró diferencia significativa ( $p<0.01$ ) en el promedio del área de los registros cuantitativos entre los registros de EMG del lado afectado y el lado normal en el grupo de pacientes con parálisis cordal unilateral.

En contraste, se encontró diferencia no significativa ( $p>0.05$ ) en la comparación de los registros de cada lado en los pacientes del grupo control.

Se identificó diferencia significativa ( $p<0.01$ ) cuando los registros de EMG de los pacientes del grupo control (ambos lados) se compararon con los de los pacientes del grupo activo en el lado afectado (parálisis cordal).

Finalmente, no existió diferencia significativa ( $p>0.05$ ) cuando los registros de EMG de los pacientes del grupo control (ambos lados) se compararon con los de los pacientes del grupo activo del lado no afectado.

La tomografía computarizada de laringe mostró desplazamiento de la disposición anatómica del aritenoides en el lado afectado en todos los casos del grupo control. En contraste, aunque la tomografía computarizada de laringe mostró asimetría de cuerdas vocales, no se informó desplazamiento anormal de los aritenoides en ninguno de los pacientes con parálisis cordal.

Las etiologías de la parálisis cordal y de la dislocación de aritenoides se muestran en los cuadros I y II, respectivamen-

**Cuadro I. Etiología de la parálisis de cuerda vocal en los pacientes en el grupo activo**

Paciente	Parálisis	Etiología	Edad	EMG:CT	EMG:TA
1	Izq	Comp tumor	26	SPD (2)	Denerv act izq
2	Izq	Qx tiroides	52	"	Denerv act izq
3	Izq	Qx tiroides	41	"	Denerv act izq
4	Izq	Qx cuello	50	"	Denerv act izq
5	Izq	Intubación	38	"	Denerv act izq
6	Izq	Idiopática	28	"	Denerv act izq
7	Izq	Qx tiroides	50	"	Denerv act izq
8	Izq	Traumática	44	"	Denerv act izq
9	Izq	Qx tiroides	24	"	Denerv act izq
10	Izq	Qx tiroides	27	"	Denerv act izq
11	Der	Qx tiroides	56	"	Denerv act der
12	Der	Intubación	35	"	Denerv act der
13	Izq	Traumática	53	"	Denerv act izq
14	Izq	Intubación	54	"	Denerv act izq
15	Izq	Qx tiroides	24	"	Denerv act izq
16	Izq	Qx tiroides	49	"	Denerv act izq
17	Izq	Qx tiroides	48	"	Denerv act izq
18	Izq	Qx triodes	36	"	Denerv act izq
19	Der	Qx tiroides	26	"	Denerv act der
20	Izq	Qx tiroides	22	"	Denerv act izq
21	Der	Traumática	27	"	Denerv act der
22	Izq	Intubación	30	"	Denerv act izq
23	Izq	Qx tiroides	56	"	Denerv act izq
24	Izq	Qx tiroides	34	"	Denerv act izq
25	Izq	Qx tiroides	45	"	Denerv act izq

Qx=Cirugía; Comp=compresión; Denerv=Denervación; Izq=izquierda; Der=Derecha; Act=activa; EMG=electromiografía; CT=cricotiroideo; T A=tiroaritenideo; SDP=sin datos patológicos.

te. En el cuadro III puede apreciarse el número de verdaderos positivos, verdaderos negativos, falsos positivos, falsos negativos, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo así como especificidad y sensibilidad.

## Discusión

La parálisis cordal continúa siendo un tema relevante en la laringología actual. La EMG provee información relativa a la actividad de los músculos laríngeos, y los patrones de denervación y reinervación pueden detectarse de manera eficiente con este procedimiento. Todos los pacientes con parálisis cordal unilateral estudiados en esta investigación mostraron un patrón de denervación en los registros electromiográficos de los tiroaritenoides. En contraste, tuvieron parámetros normales en los registros del cricotiroideo. Estos datos indican que los pacientes tenían disfunción en el nervio laríngeo recurrente con preservación del nervio laríngeo superior.

Con la EMG se identificó de manera eficiente la denervación en todos los casos de parálisis cordal unilateral (100 % de sensibilidad), sin embargo, dos pacientes con dislocación de aritenoides mostraron anomalías leves en la EMG en uno de los lados. Estos dos falsos positivos produjeron una especificidad de 92%.

Existe una posible explicación para los dos casos de anomalías electromiográficas en los pacientes con dislocación de aritenoides: debe considerarse que el grupo control fue estudiado con los mismos procedimientos utilizados en los pacientes del grupo activo. Los dos casos demostraron una severa dislocación de uno de los aritenoides. Es posible que la movilidad de alguna cuerda estuviera limitada por la dislocación. Esta limitación pudo haber sido la responsable de las anomalías identificadas en la EMG, que consistieron en ligera disminución en el reclutamiento y en los potenciales de unidad motora durante la fonación, sin la presencia de actividad espontánea anormal como fibrilaciones y ondas positivas. En contraste, se identificaron fibrilaciones en reposo para todos los casos de parálisis cordal unilateral. Es interesante hacer notar que el análisis estadístico mostró diferencia no significativa entre las áreas de los potenciales de unidad motora durante la fonación cuando la actividad de ambos lados se comparó en los pacientes del grupo control, incluyendo los dos casos mencionados. No obstante, los examinadores coincidieron en que en los dos casos existió reclutamiento disminuido, aunque leve, en uno de los lados. Es posible que el decremento fuera suficiente como para detectarse visualmente, pero no para provocar diferencias significativas en el análisis estadístico.

**Cuadro II. Etiología de la patología vocal (dislocación unilateral de aritenoides) en los pacientes del grupo control**

Paciente	Lado	Etiología	Edad	EMG:CT	EMG:TA
1	Izq	posintubación	22	SDP	SDP
2	Izq	posintubación	23	"	"
3	Izq	posintubación	27	"	"
4	Izq	postraumática	45	"	"
5	Der	posintubación	35	"	"
6	Der	posintubación	37	"	"
7	Der	postraumática	29	"	"
8	Izq	posintubación	70	"	"
9	Izq	posintubación	55	"	"
10	Der	postraumática	45	"	"
11	Der	posintubación	48	"	"
12	Der	postraumática	51	"	"
13	Izq	postraumática	43	"	"
14	Izq	posintubación	26	"	"
15	Der	postraumática	37	"	"
16	Der	postraumática	39	"	"
17	Der	postraumática	40	"	"
18	Der	postraumática	45	"	"
19	Der	posintubación	43	"	Denerv Izq
20	Izq	posintubación	18	"	SDP
21	Der	postraumática	35	"	"
22	Izq	posintubación	33	"	"
23	Der	posintubación	38	"	Denerv Izq
24	Der	postraumática	29	"	SDP
25	Der	postraumática	60	"	"

Denerv=Denervación; Izq=izquierdo; Der=Derecho; EMG=electromiografía; CT=cricotiroideo; TA=tiroaritenoides; SDP=sin datos patológicos

En diversos informes, los músculos más utilizados para realizar electromiografía laríngea son el tiroaritenoides (100%) y el cricotiroideo (94%).<sup>17-20</sup> En nuestro centro, los pacientes con parálisis cordal suelen estudiarse de manera regular con estos dos músculos, ya que reflejan la actividad de los nervios laríngeos superior y recurrente.

Se ha indicado que el estándar de oro para estudiar la parálisis de cuerda vocal es la endoscopia de laringe. En este artículo empleamos la videonasofaringoscopia flexible, además, incluimos la historia clínica y la tomografía computarizada, ya que también se ha señalado que los

estudios de imagen, a pesar de no ser dinámicos, pueden aportar datos complementarios en el diagnóstico integral.<sup>5,7,21,22</sup>

La electromiografía laríngea se ha realizado en numerosos estudios clínicos abiertos sin la utilización de un procedimiento ciego, ya que se ha descrito que pueden obtenerse resultados más exactos cuando la información clínica no se oculta a los examinadores. No obstante, en nuestra investigación se optó por el procedimiento cegado con el fin de medir la concordancia entre los examinadores y para llevar a cabo una evaluación más exacta de los índices de especificidad y sensibilidad de la electromiografía laríngea, utilizando un grupo de pacientes con la enfermedad y un grupo de controles sin esta patología.<sup>23</sup>

Otros autores han indicado que la EMG laríngea es una herramienta de valor clínico en la disfunción laríngea y la parálisis de la cuerda vocal. Existen tres patrones básicos de la EMG laríngea: patrón normal, patrón neuropático y patrón miopático.<sup>24</sup> En nuestra investigación incluimos pacientes que podían corresponder a las categorías de patrón normal o neuropático. La EMG laríngea demostró parámetros normales excepto en los dos pacientes que resultaron falsos positivos. Los hallazgos electrofisiológicos de denervación se encontraron en todos los pacientes diagnosticados con neuropatía laríngea. Además, los hallazgos del EMG fueron útiles para determinar el sitio de la lesión en el nervio laríngeo

**Cuadro III. Índices diagnósticos de la EMG: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo**

	Parálisis <sup>+</sup>	Parálisis <sup>-</sup>	Totales
EMG <sup>+</sup>	25	2	27
EMG <sup>-</sup>	0	23	23
Totales	25	25	50

Sensibilidad a/a+c=100%

Especificidad d/b+d=92%

Valor predictivo positivo a/a+b=92%

Valor predictivo negativo d/d+b=100%

recurrente y la preservación de la función del nervio laríngeo superior.

Las lesiones de la articulación cricoaritenoides o dislocación del aritenoides son complicaciones relativamente frecuentes de la intubación traqueal o de traumatismo externo del cuello. Se ha informado que esta condición puede evaluarse de manera más completa con EMG.<sup>24</sup>

El diagnóstico temprano de la luxación de aritenoides es importante para un manejo apropiado y para obtener un pronóstico confiable. Los resultados de la EMG laríngea en las lesiones de la articulación cricoaritenoides producen tres patrones diferentes: reclutamiento normal, patrón miopático y patrón de denervación de músculos laríngeos. En nuestro grupo control con diagnóstico de dislocación de aritenoides encontramos EMG normal en todos los casos.

Los hallazgos del presente estudio sugieren que la EMG es una herramienta diagnóstica complementaria importante que puede ayudar al diagnóstico y manejo de las alteraciones neuromusculares de la laringe.<sup>25</sup>

Nuestra intención fue dar mayor validez a la EMG como prueba diagnóstica complementaria en casos de parálisis de cuerda vocal. En consecuencia, fue necesario integrar grupos lo más homogéneos posible. La dislocación de aritenoides ha sido analizada en varios artículos de la literatura relacionada.<sup>4-8</sup> Nuestra postura fue que sería útil incluir a pacientes con esta patología como grupo control para la presente investigación.

En conclusión, los resultados del estudio descrito indican que la EMG es un procedimiento seguro y confiable que puede aportar datos complementarios al estándar de oro (endoscopia de laringe) en casos de parálisis cordal. Además, es útil para el diagnóstico diferencial entre la parálisis de cuerda vocal y la dislocación del cartílago aritenoides. Puede proporcionar datos importantes respecto al grado de denervación y si existe actividad de reinervación, lo que nos permite emitir un pronóstico. En consecuencia, más allá de la utilidad de los datos complementarios aportados por la EMG, su realización en forma seriada en intervalos de tiempo determinados permitirá la vigilancia de la posible recuperación y el establecimiento de un proceso diagnóstico más dinámico que conlleve a delinear un plan de tratamiento adecuado para cada caso.

## Referencias

1. **Ballenger JJ.** Neurologic diseases of the larynx. En: Ballenger JJ, editor. Diseases of the nose, throat, ear, head, and neck. Philadelphia: Lea & Febiger; 1985.
2. **Colton R, Casper JK.** Understanding voice problems. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996.
3. **Brazis P, Masdeu J, Biller J.** Localization in clinical neurology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
4. **Schaefer SD.** Laryngeal electromyography. *Otolaryngol Clin North Am* 1991; 24:1053-1057.
5. **Kimaid PA, Crespo AN, Quagliato EM.** Laryngeal EMG: contribution to vocal fold immobility diagnosis. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2004;44:371-414.
6. **Yin SS, Qui WW, Stucker FJ.** Mayor patterns of laryngeal EMG and their clinical application. *Laryngoscope* 1997;107:126-136.
7. **Simpson DM, Sternman D, Graves-Wright J, Sanders I.** Vocal cord paralysis: clinical and electrophysiological features. *Muscle Nerve* 1993;16:952-957.
8. **Yin SS, Qui WW, Stucker FJ.** Value of electromyography in differential diagnosis of laryngeal joint injuries after intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996;105:446-451.
9. **Nierenberg AA, Feinstein AR.** How to evaluate a diagnostic marker test. Lessons for the rise and fall of the desamethasone supresión test. *JAMA* 1988;259:446-451.
10. **Ysunza A, Pamplona M, Molina F.** Velopharyngeal motion following sphincter pharyngoplasty. A videonasopharyngoscopic and electromyographic study. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:905-910.
11. **Ysunza A.** Fisiología de músculos faríngeos posterior a restauración quirúrgica del esfínter velofaríngeo. *Gac Med Mex* 2005;141:195-199.
12. **Trigos I, Ysunza A, Vargas D.** The Sanvenero Rosselli pharyngoplasty: an electromyographic study. *Cleft Palate J* 1988;25:385-390.
13. **Stalberg E.** Quantitative analysis of individual motor unit action potentials. *J Clin Neurophysiol* 1986;3:313-349.
14. **Ysunza A, Pamplona M.** Velopharyngeal function alter two different types of pharyngoplasty. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 2006;70:1031-1037.
15. **Rossner B.** Fundamentals of biostatistics. Pacific Grove, CA: Duxbury, Thompson Learning; 2000.
16. **Feinstein A.** Multivariate analysis. New Heaven: Yale University Press; 1997.
17. **Halum SL, Patel N, Smith TL.** Laryngeal electromyography for unilateral vocal fold immobility: a survey of the American Broncho-Esophageal-Association. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005;114:425-428.
18. **Ysunza A, Landeros L, Pamplona M, Prado H, Arrieta J, Fajardo G.** The role of laryngeal electromyography in the diagnosis of vocal fold immobility in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71:949-958.
19. **Scott AR, Chong PS, Randolph GW, Hartnick CJ.** Intraoperative laryngeal electromyography in children with vocal fold immobility: a simplified technique. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72:31-40.
20. **Lee J, Sung IY, Park JH, Roh JL.** Recurrent nerve neuropathy in a systemic lupus erythematosus (SLE) patient. *Am J Phys Med Rehabil* 2008;87:68-70.
21. **Merati AI, Halum SL, Smith TL.** Diagnostic testing for vocal fold paralysis: a survey of practice and evidence based medicine review. *Laryngoscope* 2006;116:1539-1552.
22. **Isham SL, Halum SL, Patel NJ, Kershner JE, Meratin AL.** Management of vocal paralysis: a comparison of adult and pediatric practices. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;135:590-594.
23. **Feinstein A.** Clinical epidemiology. The architecture of clinical research. Philadelphia: WB Saunders; 1985.
24. **Yin SS, Qui WW, Stucker FJ.** Mayor patterns of laryngeal electromyography and their clinical application. *Laryngoscope* 1997;107:126-136.
25. **Koufman JA, Postma GN, Whang CS.** Diagnostic laryngeal EMG: The Forrest experience. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;124:603-606.