



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Posgrado
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROGIA
MANUEL VELASCO SUAREZ

**DEHISCENCIA DEL CANAL SEMICIRCULAR SUPERIOR, MANEJO POR ABORDAJE DE FOSA MEDIA,
CORRELACIÓN CON POTENCIALES MIOGENICOS VESTIBULARES EVOCADOS PRE Y
POSQUIRÚRGICOS EN PACIENTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROGÍA
“MANUEL VELASCO SUÁREZ”**

TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA
EN NEURO-OTOLOGÍA**

PRESENTA

DR. JORGE CARLOS MAURICIO JUÁREZ FERRER

TUTOR DE TESIS

DR. ALFREDO VEGA ALARCÓN

Ciudad de México, julio 2018





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Ciudad de México, julio 2018



DR. PABLO LEON ORTIZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



**INSTITUTO NACIONAL
DE NEUROLOGÍA Y
NEUROCIROLOGÍA
DIRECCION DE ENSEÑANZA**

DR. ALFREDO VEGA ALARCÓN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEUROTOLOGIA

DR. ALFREDO VEGA ALARCÓN
TUTOR DE TESIS

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	6
Antecedentes.....	7
Planteamiento del problema.....	10
Hipótesis	10
Objetivo	10
Justificación	11
Metodología	11
Resultados	12
Discusión.....	18
Conclusiones.....	19
Consideraciones éticas.....	20
Consideraciones financieras.....	20
Referencias bibliográficas.....	21

AGRADECIMIENTOS

Al instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” por permitirme formarme en él y ser con orgullo uno mas de sus egresados.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad de ser parte de ella, así mismo por facilitarme y brindarme los conocimientos para poder desarrollarme como profesional.

A la Secretaría de la Defensa Nacional por darme las facilidades y todo el apoyo para dedicarme de tiempo completo a la subespecialidad

A mi profesor y asesor de tesis, El Dr. Alfredo Vega Alarcón por tantas horas de enseñanza tutorial, así como su paciencia, dedicación y disposición en todo momento.

A mis maestros del servicio de neuro-otología

Al doctor Camilo Ríos y Elsa Saldaña por su gran apoyo en el análisis estadístico de la presente tesis.

DEDICATORIA

A mi esposa Marisol por ser padre y madre a la vez y porque siempre fue un apoyo incondicional, soportando arduamente mis ausencias

A mis hijos, Mauricio y Alán, estoy en deuda con ustedes por todo ese tiempo que no me fue posible dedicarles.

FICHA DE REGISTRO

1. Datos del alumno (autor)	1. Datos del alumno
Apellido paterno	Juárez
Apellido materno	Ferrer
Nombre	Jorge Carlos Mauricio
Teléfono	5529456933
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela	Facultad de Medicina
Carrera	Especialista en Neuro-Otología
No. De Cuenta	517234190
2. Datos del asesor	2. Datos del asesor
Apellido paterno	Vega
Apellido materno	Alarcón
Nombre	Alfredo
3. Datos de la tesis	3. Datos de la tesis
Título	DEHISCENCIA DEL CANAL SEMICIRCULAR SUPERIOR, MANEJO POR ABORDAJE DE FOSA MEDIA, CORRELACIÓN CON POTENCIALES MIOGENICOS VESTIBULARES EVOCADOS PRE Y POSQUIRÚRGICOS EN PACIENTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA “MANUEL VELASCO SUÁREZ”.
Número de paginas	21
Año	2018
Número de registro	78/18

COAUTORES:

DR. ALFREDO VEGA ALARCÓN. JEFE DEL SERVICIO DE NEURO-OTOLOGÍA.

RESUMEN

Introducción: En 1998 Minor y colaboradores describen una serie de pacientes con fenómeno de Tullio y signo de Hennebert quienes también tuvieron defectos anatómicos del canal semicircular superior, demostrados en tomografía computada de alta resolución. Surgiendo de esta manera el síndrome de dehiscencia del canal semicircular superior^{1,2,3}. Se ha postulado que esta dehiscencia actúa como una tercera ventana en el oído interno, alterando la dinámica de fluidos y por lo tanto el funcionamiento normal de la cóclea y vestíbulo¹⁻⁴, lo que puede ocasionar síntomas auditivos y vestibulares tales como hipoacusia o hiperacusia, sensación de plenitud aural, tinnitus, autofonía no solo de la voz, sino de sonidos internos como el movimiento de los ojos, el parpadeo, alteraciones de equilibrio y estabilidad, así como vértigo inducido por ruido y/o presión^{1,4,5,6}. Los potenciales miogénicos evocados (VEMPS) han demostrado una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de esta patología⁴. Los hallazgos que apoyan fuertemente esta sospecha diagnóstica en este estudio son: aumento de la amplitud en la onda P1, N1, disminución del umbral de respuesta y diferencia de amplitud interaural mayor del 36% y presencia de onda P1, N1 con estímulo de 4000 Hz¹⁴.

Objetivo: Describir y reportar los VEMPS tanto previos como posteriores a la cirugía en pacientes con dehiscencia del canal semicircular superior con manejo por abordaje de fosa media y correlacionar con la evolución clínica y con los hallazgos en la audiometría.

- a) **Material y método:** Estudio descriptivo observacional transversal. Pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” con dehiscencia de canal semicircular superior en manejo por el servicio de neurología desde 2014 a julio de 2018 en quienes se les realizó plastía por abordaje de fosa media

Resultados: Se estudiaron 10 pacientes, 9 mujeres y 1 hombre. La edad media de la población de estudio fue de 56.6 ± 8.7 años. Sólo 2 individuos presentaron afectación del oído derecho, 5 presentaron afectación del oído izquierdo y 3 presentaron afectación bilateral. La totalidad de los individuos presentaron audiometría aérea y ósea normales o en límites normales al momento del diagnóstico. Uno de ellos ya operado previamente por vía transmastoides, otra paciente reintervenida del mismo oído, dos pacientes con hipertensión endocraneana idiopática.

Conclusiones: La dehiscencia del canal semicircular superior causa cambios significativos en el patrón de excitación vestibular. El estudio de VEMPS tanto cervicales como oculares representan un método no invasivo y confiable de evaluación de pacientes con sospecha de dehiscencia de canal semicircular superior y en concordancia con el estudio de imagen proveen una excelente sensibilidad y especificidad. Los oVEMP tienen mayores cambios que los cVEMP

Palabras clave: Dehiscencia del canal semicircular superior, potenciales miogénicos vestibulares evocados, abordaje por fosa media.

ANTECEDENTES

POTENCIALES EVOCADOS MIOGENICOS VESTIBULARES(cVEMP)

Los VEMPS cervicales (cVEMPS) son una respuesta electromiográfica que evalúa el reflejo vestíbulo-cólico, el cual es un reflejo inhibitorio¹⁶. Una vez que se produce el sonido o el movimiento natural de la cabeza, las aferencias saculares se despolarizan, iniciando así la rama aferente de la vía. La respuesta se envía a través de la rama inferior del nervio vestibular a los núcleos vestibulares laterales⁴. A partir de ahí se origina la rama eferente del reflejo cVEMP, viajando a través del tracto vestíbulo-espinal medial al núcleo del nervio espinal accesorio y, por lo tanto, el NC XI que termina en neuronas motoras del músculo esternocleidomastoideo¹².

La estimulación sonora del sáculo se realiza a través de clicks breves (0.1 ms) y de alta intensidad (> 95 db por encima del nivel normal de audición). La estimulación del sáculo a partir de clicks se justifica a partir de la ubicación próxima a la platina del estribo del mismo, posición adecuada para recibir el impacto de un click fuerte sobre la membrana timpánica. El gráfico obtenido luego de la aplicación de la prueba corresponde al VEMP. Este es presentado como una onda que presenta una deflexión positiva que se presenta a los 13 ms después de la estimulación y una deflexión negativa que se presenta a los 23 ms luego de presentado el estímulo. Ambas deflexiones conforman el complejo p13-n23 ó p1-n1 que corresponden a la función vestibular¹⁶.

En las dehiscencias del canal semicircular superior la transmisión de la energía sonora se deriva hacia la apertura ósea del canal semicircular superior que actúa como una vía de menor resistencia¹⁴. En sujetos normales el VEMP tiene un umbral habitual de 90-95 db pero en pacientes con dehiscencia del CSC superior, el umbral del VEMP es de 20 db por debajo de los sujetos normales y la amplitud del VEMP al nivel habitual de estimulación de 100-105 db puede ser anormalmente alta (> 300 μ V)¹⁴⁻¹⁶.

POTENCIALES EVOCADOS MIOGENICOS OCULARES

Los VEMPS oculares (oVEMPS) son una manifestación del reflejo vestibulo-ocular, con el utrículo actuando como órgano receptor y el músculo oblicuo inferior contralateral como órgano efector. Un estímulo desencadena debajo de los ojos un potencial negativo (excitatorio) de escasa amplitud y latencia (10 mseg)¹⁷. Después de la traducción del utrículo, las aferencias utriculares se activan y las respuestas se envían a través de la rama superior del nervio vestibular hacia los núcleos vestibulares. La rama eferente de los oVEMPS incluye proyecciones tanto ipsi como contralaterales, aunque esta última es la vía dominante y la más comúnmente usada para medir la respuesta, por tanto el oVEMP es una respuesta utrículo-ocular, cruzada, excitatoria y ascendente. Al igual que con los cVEMPS, la presencia de una tercera ventana nos lleva a la disminución de las impedancias y por lo tanto umbrales disminuidos con elevación de las amplitudes, estas últimas incluso con una mayor extensión que las observadas en los cVEMPS¹⁴.

Registro

Para la evaluación clínica del componente cervical se obtienen de 2 a 3 registros (las ondas deben ser replicadas) de 64 a 256 estímulos cada uno, a una intensidad de 100 dB nHL (equivalente a 130 dB SPL) por vía aérea, generalmente a través de un auricular de inserción, colocado en el oído ipsilateral al ECM contraído. Se envía entonces un «click» (100 µseg) o «burst tonal» de 500 Hz. La frecuencia de estimulación suele ser de 5 Hz (5 veces por seg). El estímulo por vía aérea de 500 Hz (rango 400-800 Hz [8, 14]) es con frecuencia más efectivo que el «click». La respuesta con «burst tonal» se reduce por vía aérea a partir de 2 kHz. Se aplican tiempos de ascenso y descenso del estímulo, próximos a cero. Generalmente el paciente está sentado, con el cuello girado hacia el oído contrario al que se examina. Se deben ofrecer periodos de descanso y el temblor del cuello indicaría fatiga. El electrodo activo (+) no invertido, se coloca en el tercio medio del ECM [26], el de referencia (-) o invertido en la articulación esternoclavicular y el común o de tierra en la frente¹⁷⁻¹⁸. (Fig. 1).

Para el componente ocular el paciente puede estar sentado o acostado apoyando la cabeza en una almohada, manteniendo una discreta flexión. Se disponen los electrodos debajo de los ojos. El electrodo activo (+) en el reborde infraorbitario, 1 cm inferior al párpado y el de

referencia o indiferente (-), 2 cm por debajo del precedente; ambos alineados con el centro de la pupila. El de tierra se puede colocar en la frente, el mentón o el esternón. Como en el registro cVEMP se intenta mantener una impedancia inferior a 5 kohms. El sujeto a explorar deberá mantener los músculos de sus mejillas relajados y mirar en la línea media y hacia arriba a una diana situada 30° y 1 m por encima del eje visual de la mirada al frente, evitando en lo posible el parpadeo. Al mirar hacia arriba, el músculo oblicuo inferior se aproxima a la piel e incrementa su tonicidad al máximo. El sujeto debe evitar elevar la cabeza y también lateralizar la mirada, que haría que los oVEMPs no fueran simétricos¹⁷⁻¹⁸. (Fig 2)



Figura 1

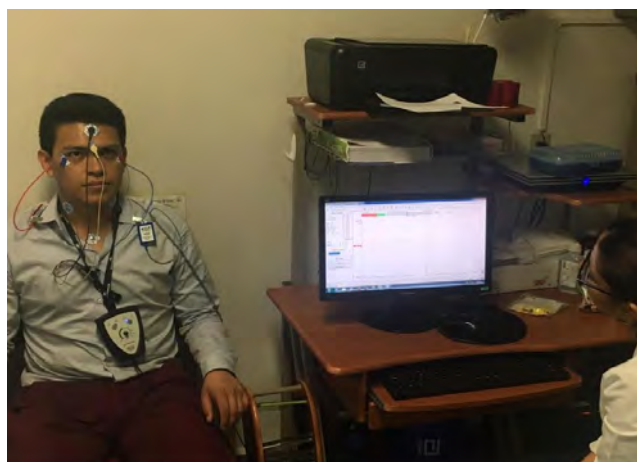


Figura 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El síndrome de dehiscencia de canal semicircular superior es una entidad poco frecuente en la consulta neuro-otológica, que requiere realizar un diagnóstico diferencial con otras patologías que comparten sintomatología similar y requieren de herramientas diagnósticas específicas como los VEMPS y estudio de imagen (tomografía), con resultados específicos que caracterizan a esta entidad. Existen pocos estudios en la literatura que comparen los cambios electrofisiológicos pre y postratamiento que complementen la evaluación de los resultados a corto y largo plazo.

HIPÓTESIS

Si en los pacientes del INNN “Manuel Velasco Suárez” con dehiscencia de canal semicircular superior los VEMPS se normalizan al reparar quirúrgicamente el defecto de tercera ventana, entonces la sintomatología remite.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Describir y reportar los hallazgos pre y posoperatorios de los VEMPS en pacientes diagnosticados con dehiscencia de canal semicircular superior y su correlación con la evolución clínica.

Objetivos específicos:

1. Describir los hallazgos pre y postoperatorios de los cVEMPS.
2. Describir los hallazgos pre y postoperatorios de los oVEMPS
3. Correlacionar las características clínicas y los cambios audiométricos pre y posoperatorios.

JUSTIFICACIÓN

La dehiscencia del CSS por ser una entidad clínica poco frecuente, es necesario recabar y presentar los resultados de los pacientes tratados para dar a conocer al resto de la comunidad otorrinolaringológica y neuro-otológica. Aprovechando nuestro mayor número de casos como centro de referencia y que se cuenta con la posibilidad de realizar estos estudios electrofisiológicos.

METODOLOGÍA

b) Diseño: Estudio descriptivo observacional transversal

c) Población y muestra

Pacientes con dehiscencia de canal semicircular superior en manejo por el servicio de neurotología desde 2014 a julio de 2018.

d) Criterios de selección del estudio

Criterios de inclusión

1. Pacientes con diagnóstico de dehiscencia de canal semicircular superior que como consecuencia de dicha patología presenten:

Mareo o vértigo inducido por ruido

Hipoacusia conductiva con reflejos estapediales presentes y timpanograma normal.

Hiperacusia

Autofonía

Sensación de plenitud aural en el oído afectado

Alteraciones del equilibrio y la estabilidad

Estudio de VEMPs alterados y confirmación con TC de alta resolución.

2. Pacientes que presenten otros fenómenos tales como escuchar el movimiento ocular, el movimiento del cuello o bien escuchar sus pasos en el lado afectado.

Criterios de exclusión

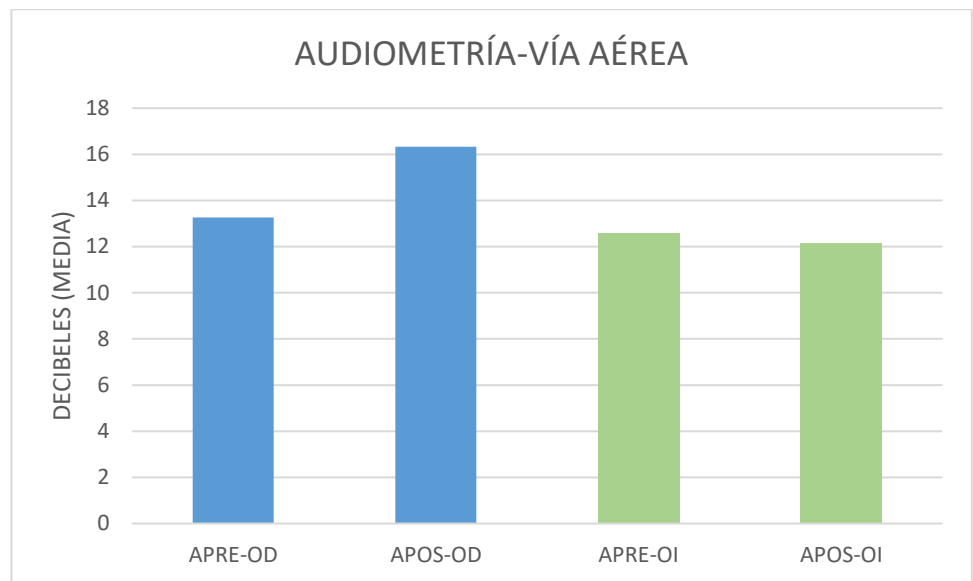
1. Pacientes que no deseen ningún tratamiento ya sea médico o quirúrgico.
2. Pacientes que no puedan ser explorados neurotológicamente.
3. Pacientes sin estudios completos o seguimiento.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

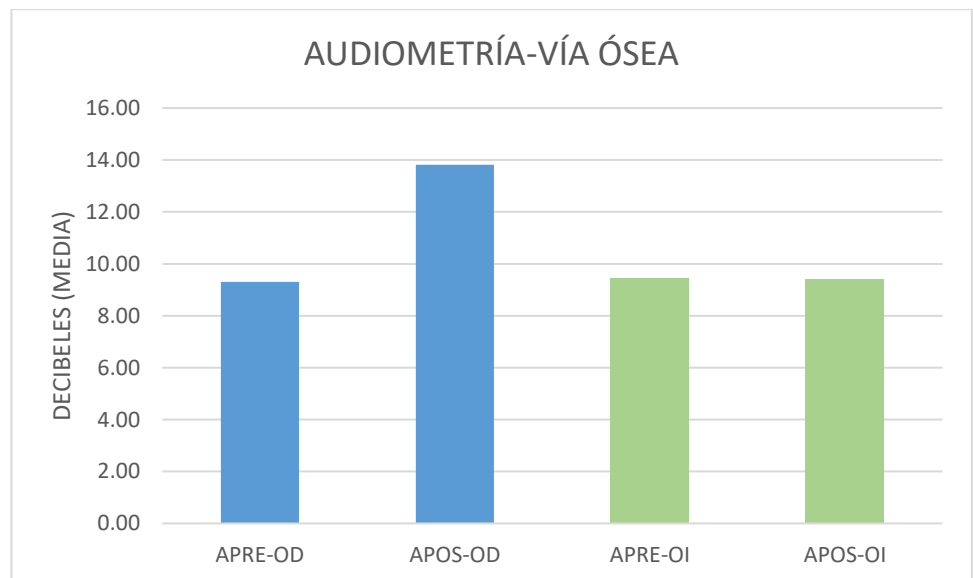
El análisis estadístico descriptivo e inferencial se llevó a cabo con el paquete SPSS versión 21 para MAC, se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas para comparar las medias de las variables cuantitativas antes y después del tratamiento quirúrgico, sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las comparaciones ($p > 0.05$).

RESULTADOS:

Se estudiaron 10 pacientes, 9 mujeres y 1 hombre. La edad media de la población de estudio fue de 56.6 ± 8.7 años. Sólo 2 individuos presentaron afectación del oído derecho, 5 presentaron afectación del oído izquierdo y 3 presentaron afectación bilateral. La totalidad de los individuos presentaron audiometría aérea y ósea normales o en límites normales al momento del diagnóstico. Los resultados comparativos de la audiometría antes y después del tratamiento quirúrgico se muestran en las siguientes gráficas:

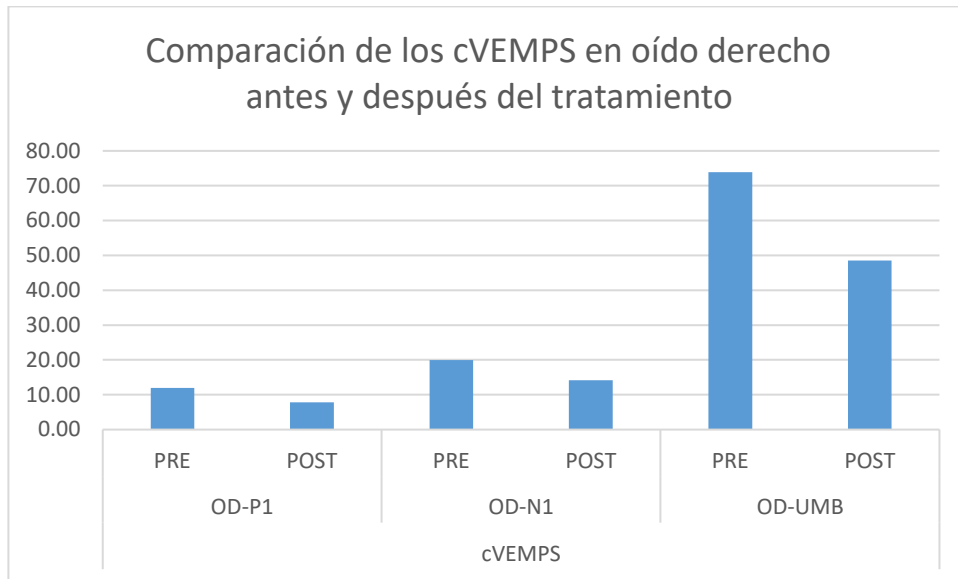


Gráfica 1

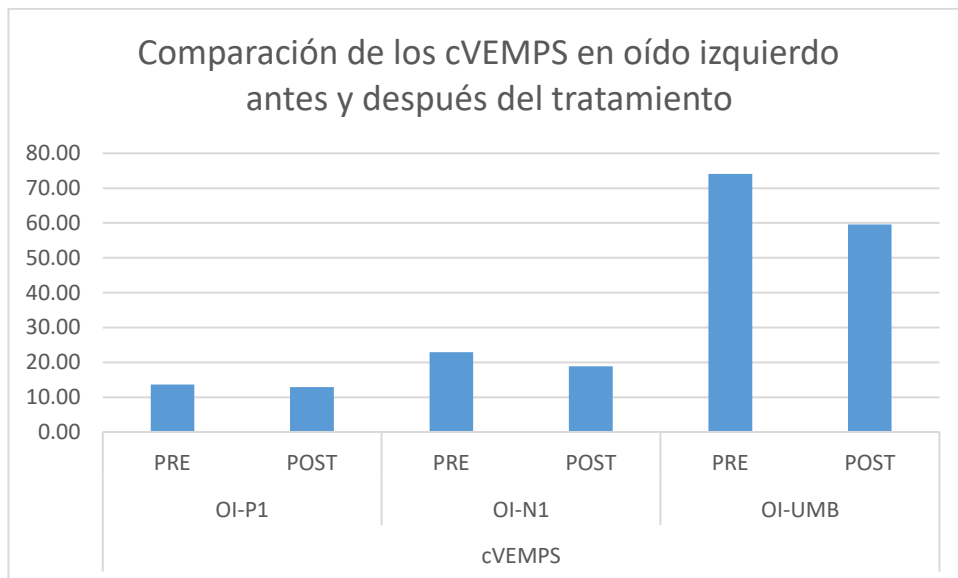


Gráfica 2

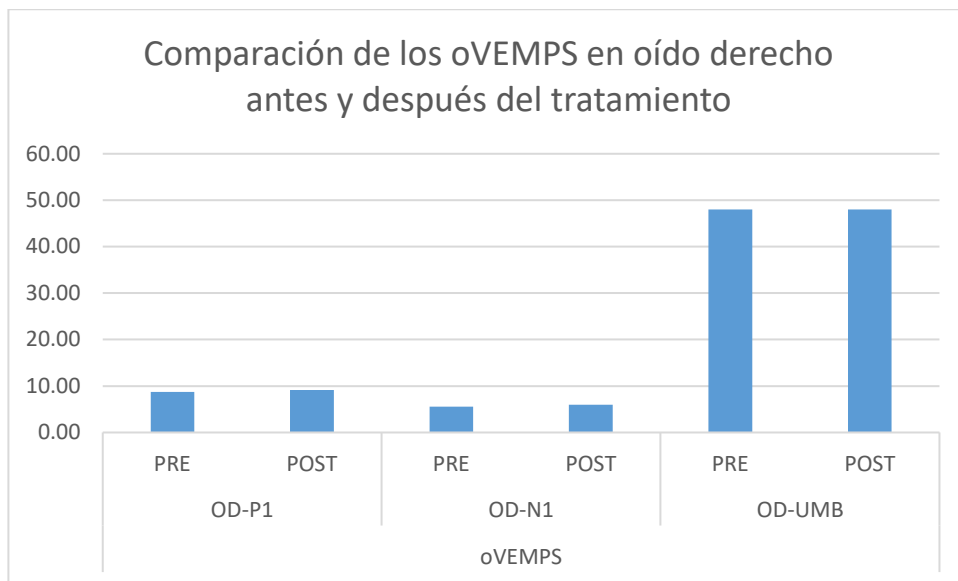
Todos presentaron reflejos estapediales y timpanograma tipo A al momento del diagnóstico. A la totalidad de los individuos de estudio se les evaluó la función otolítica (sáculo y utrículo) al momento del diagnóstico y después de someterse a cirugía mediante potenciales evocados miogénicos vestibulares: reflejos vestibulo-espinales (cVEMPS) y vestibulo-oculares (oVEMPS) con los siguientes resultados:



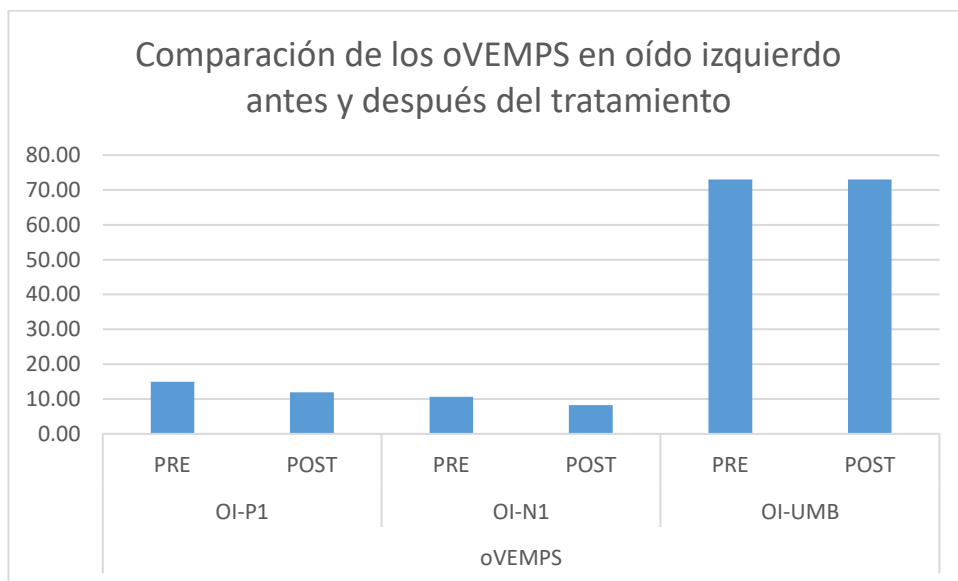
Gráfica 3



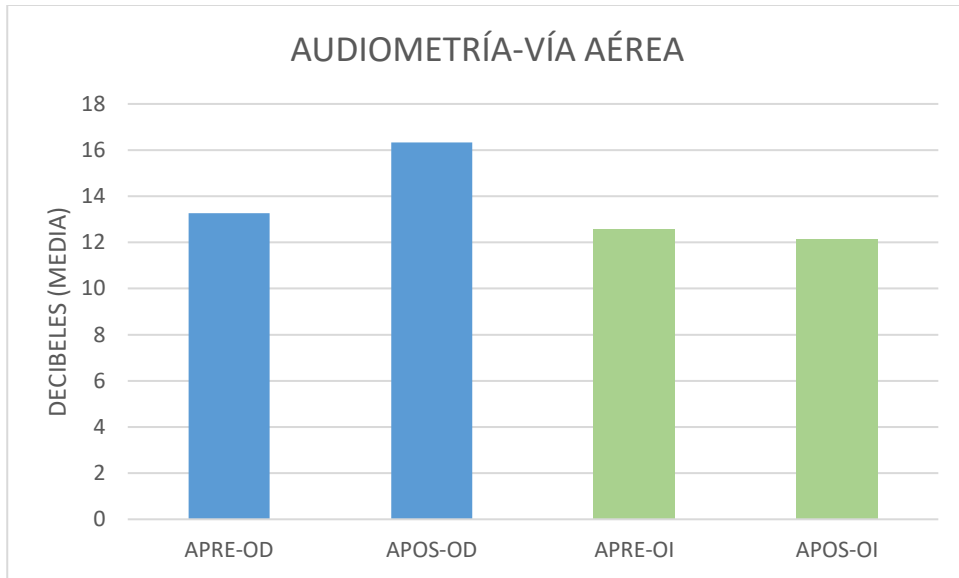
Gráfica 4



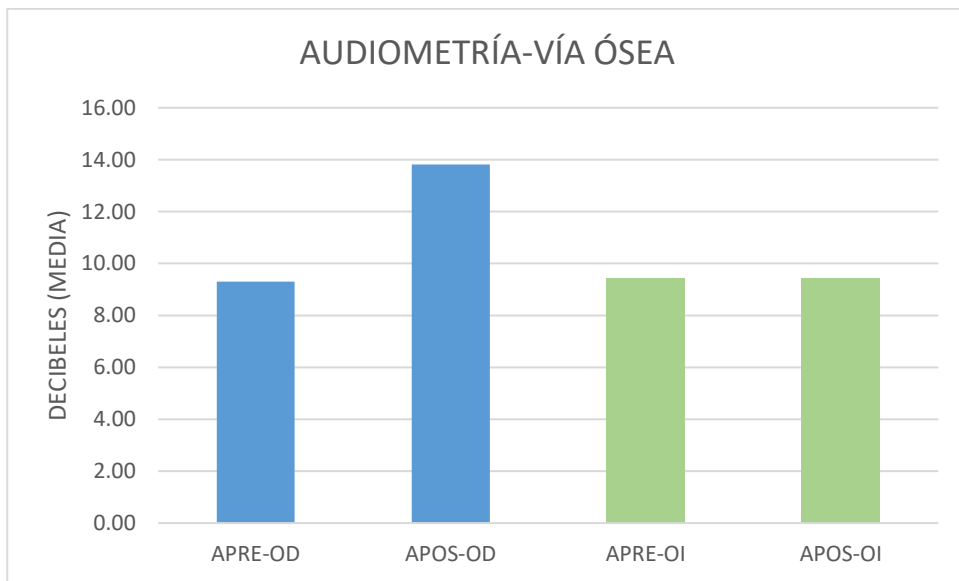
Gráfica 5



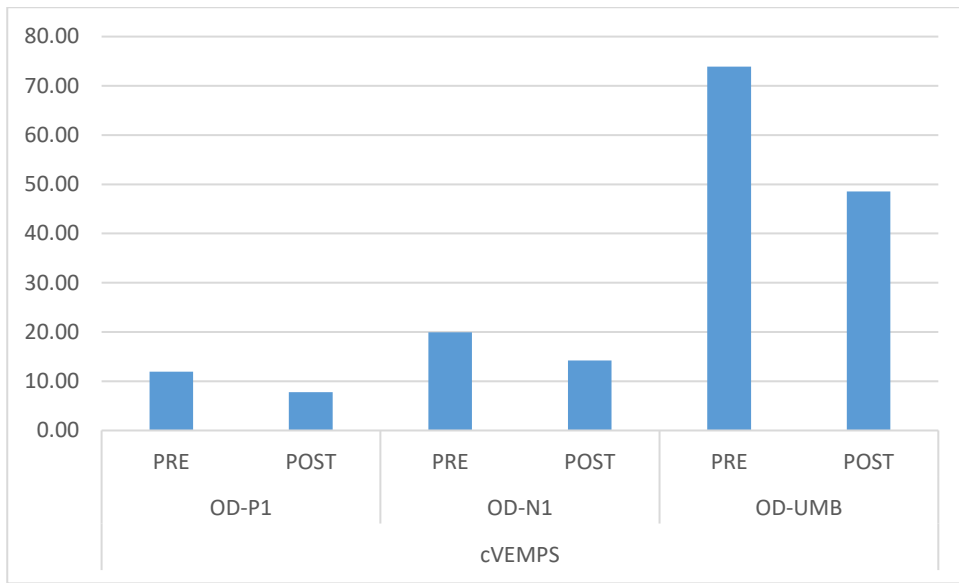
Gráfica 6



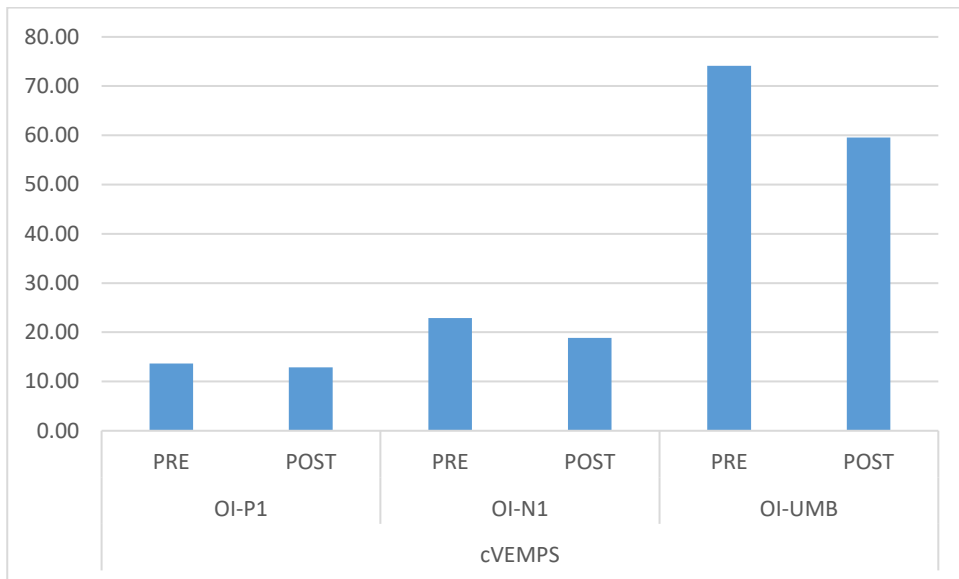
Gráfica 7



Gráfica 8



Gráfica 9



Gráfica 10

DISCUSION

La dehiscencia del canal semicircular superior es una entidad rara que ocasiona síntomas auditivos y vestibulares los cuales llegan a confundir al clínico. Existen reportes en la literatura de pacientes sometidos a estapedectomía y cuyos síntomas posoperatorios persistieron^{1,4,5,6}. La presentación es amplia y variable, algunos pacientes manifiestan síntomas vestibulares incapacitantes pero con una audición conservada mientras que otros presentan hipoacusia severa con buena función vestibular, o bien la combinación de ambos. La etiología no es completamente entendida⁵, las potenciales causas incluyen anomalías del desarrollo, defectos congénitos, otitis media crónica colesteatomatosa, displasia fibrosa y bulbo yugular alto⁶, en algunos casos incluso por un evento secundario como ocurre en un traumatismo craneoencefálico cerrado o en los cambios de presión del líquido cefalorraquídeo⁵. El inicio de la enfermedad es raro antes de los 20 años, la edad promedio de inicio de los síntomas es a los 43 años⁶, aunque se han escrito casos en población pediátrica de pacientes de 5 años⁷. En nuestro estudio la edad promedio fue de 56 años, con un franco predominio del sexo femenino

La historia del paciente, la audiometría, el fenómeno de Tullio, el signo de Hennebert, la prueba de diapasones a 256 y 512 Hz, y prueba de diapasones en el maléolo positiva, así como la prueba del impulso cefálico contribuyen a la sospecha clínica. Los potenciales miogénicos evocados (VEMPS) han demostrado una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de esta patología⁴.

Se han demostrado cambios electrofisiológicos que apoyan el diagnóstico de mencionada patología, siendo principalmente la disminución del umbral y el aumento de la amplitud de los potenciales evocados miogénicos vestibulares, esta última más notoria en los oVEMPS que en los cVEMPS¹⁴⁻¹⁵. La tomografía computada de alta resolución permanece como el estándar diagnóstico, ya que permite la localización del defecto previo al tratamiento. Se deben realizar cortes finos del hueso temporal (0.5-0.6 mm), además de proyecciones especiales tanto en el plano paralelo del canal superior (proyección de Pöschl) como en el plano ortogonal (proyección de Stenver)⁶.

Cuando se utiliza la tomografía convencional (cortes de 1 mm) resulta en un elevado número de falsos positivos, en cambio con una colimación de 0.5 mm se mejora la especificidad y el valor predictivo positivo⁶⁻⁹.

El manejo puede ser desde la vigilancia periódica en aquellos pacientes asintomáticos (incidentales). Evitar los estímulos desencadenantes y medidas de rehabilitación vestibular en aquellos con mínimos síntomas¹⁻⁶.

La intervención quirúrgica es reservada para aquellos pacientes con síntomas persistentes o discapacitantes¹. El objetivo es la oclusión y/o el recubrimiento del canal superior dehiscente, vía un abordaje de fosa media o vía transmastóidea, incluso asistido por endoscopia¹⁻⁵. También se ha propuesto una opción mínimamente invasiva que incluye el reforzamiento ya sea solo de la ventana redonda o de ambas ventanas a través de un abordaje intracanal por medio del levantamiento de un colgajo timpanomeatal¹⁻¹¹.

El abordaje de fosa media es utilizado en el manejo de patologías neurotológicas como las fístulas de LCR, la otitis media crónica colesteatomatosa, la descompresión del nervio facial, patologías tumorales y la dehiscencia de canal semicircular superior, este abordaje tiene la ventaja de que proporciona una visualización directa del defecto¹⁻⁶. El sellado se realiza con cera para hueso, aunque también existen otras alternativas como fascia, pegamento de fibrina, injerto óseo y cemento de hidroxiapatita⁶⁻¹⁰.

Al realizar la oclusión del canal semicircular superior Welgampola y colaboradores demostraron una normalización de los umbrales en los VEMPS¹⁹, sin embargo en nuestro estudio no se encontró diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las comparaciones.

CONCLUSIONES

La dehiscencia del canal semicircular superior causa cambios significativos en el patrón de excitación vestibular

El estudio de VEMPS tanto cervicales como oculares representan un método no invasivo y confiable de evaluación de pacientes con sospecha de dehiscencia de canal semicircular superior y en concordancia con el estudio de imagen proveen una excelente sensibilidad y especificidad.

Los oVEMP tienen mayores cambios que los cVEMP

CONSIDERACIONES ÉTICAS

No se requiere consentimiento informado ya que estos estudios forman parte de las herramientas diagnósticas y de seguimiento de los pacientes.

CONSIDERACIONES FINANCIERAS

- a) Aporte Financiero: Ninguno
- b) Recursos con los que se cuenta: Expedientes clínicos, resultados de estudios y cirugías
- c) Recursos a solicitar: Ninguno
- d) Análisis del costo por paciente: No aplica

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

2017- 2018	PLANEACION DEL PROYECTO	RECOLECCION DE LA MUESTRA	BUSQUEDA DE CITAS BIBLIOGRÁFICAS	CAPTURA DE DATOS	ANALISIS	RESULTADOS Y CONCLUSIONES
DICIEMBRE						
ENERO						
FEBRERO						
MARZO						
ABRIL						
MAYO						
JUNIO						
JULIO						

REFERENCIAS

1. Silverstein et al. Round window reinforcement for superior semicircular canal dehiscence: A retrospective multicenter case series. *American Journal of Otolaryngology-Head and Neck Medicine and Surgery* 35 (2014) 286-293. Elsevier
2. Kartush JM, Kemink JL, Graham MD. The arcuate eminence, topographic orientation in middle cranial fossa surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1985; 94: 25-8
3. Minor LB, Solomon D, Zinreich JS, et al. Sound and/or pressure induced vertigo due to bone dehiscence of the superior canal. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 124: 249-58
4. Hunter JB et al. Cervical and Ocular VEMP Testing in Diagnosing Superior Semicircular Canal Dehiscence. *American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation* 2017.
5. Carter MS, Lookabaugh S, Lee DJ. Endoscopic-Assisted Repair of Superior Canal Dehiscence Syndrome. *How Do It, Laryngoscope*, 124:1464-1468, 2014
6. Yew A, et al. Characteristics and Management of Superior Semicircular Canal Dehiscence. *J Neurol Surg B* 2012;73: 365-370
7. Lee GS, et al. Clinical Experience in Diagnosis and Management of Superior Semicircular Canal Dehiscence in Children. *Laryngoscope*, 121:2256-2261, 2011.
8. Cremer PD, Minor LB, Carey JP, et al. Eye movements in patients with superior canal dehiscence syndrome align with the abnormal canal. *Neurology* 2000; 55: 1833-41.
9. Williamson RA, Vrabec JT, Coker NJ, Sandlin M. Coronal computed tomography prevalence of superior semicircular canal dehiscence. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129:481-489
10. Caro L Jorge, Fernández L Francisca. Síndrome de dehiscencia del canal semicircular superior: Revisión. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza y Cuello* 2006; 66: 119-125.
11. Silverstein H, Van Ess MJ. Complete round window niche occlusion for superior semicircular canal dehiscence syndrome: a minimally invasive approach. *Ear Nose Throat J* 2009;88:1042-56
12. Janky KL, Nguyen KD, Welgampola M, Zuniga MG, Carey JP. Air-conducted oVEMPs provide the best separation between intact and superior canal dehiscent labyrinths. *Otol Neurotol*. 2013;34:127-134.
13. Carter MS, Lookabaugh S, Lee DJ. Endoscopic-Assisted Repair of Superior Canal Dehiscence Syndrome. *Laryngoscope*, 124:1464-1468, 2014
14. Zuniga MG, et al. Ocular versus Cervical VEMPs in the Diagnosis of Superior Semicircular Canal Dehiscence Syndrome. *Otol Neurotol* 34:121-126, 2013
15. Zuniga MG, et al. Optimizing Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potential Testing for Superior Semicircular Canal Dehiscence Syndrome: Electrode Placement. *Audiol Neurotol* 2014; 19: 239-247.
16. Córdoba ML. Potencial vestibular miogénico evocado. *Revista FASO AÑO 22- Suplemento vestibular 1º parte* – 2015.
17. Benito-Orejas JI. Utilidad clínica de los potenciales evocados miogénicos vestibulares. *Rev. ORL*, 2016, 7, 4, pp. 223-235

18. Papathanasiou ES, Murofushi T, Akin FW, Colebatch JG. International guidelines for the clinical application of cervical vestibular evoked myogenic potentials: an expert consensus report. *Clin Neurophysiol.* 2014;125(4):658-66
19. Welgampola MS, Myrie OA, Minor LI B, Carey JP. Vestibular-evoked myogenic potential thresholds normalize on plugging superior canal dehiscence. *Neurology* 70 February 5, 2008.

