

Potencial vestibular miogénico evocado: parámetros en una población normal y en patología vestibular

Dra. Socorro García Curiel,* Dr. Francisco Javier Muñoz Mejía,** Dr. Jesús Héctor Adame Treviño,*** Dr. José Ángel Galván Gutiérrez,**** Dra. Dalia Trinidad Puentes Martínez*****

RESUMEN

Objetivo: Determinar valores normales de latencias y amplitudes en una población sin patología vestibular y compararlos con pacientes con enfermedad vestibular para determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del estudio. **Material y métodos:** Estudio Analítico-observacional, transversal comparativo de casos y controles de 21 sujetos sin y 21 con patología vestibular. Se compararon los valores obtenidos con los de referencia de normalidad de la literatura internacional y del grupo de sanos. Los resultados se analizaron con ANOVA, U Mann-Whitney, valores de predicción positivo y negativo, sensibilidad y especificidad. **Resultados:** No hubo diferencia estadística significativa de latencias y amplitudes entre el grupo control, casos y valores reportados en la literatura, encontramos una sensibilidad de p 13 de 47%, especificidad de 80%, valor predictivo positivo 70% y negativa de 56%. La sensibilidad de n 23 fue de 21%, pero con una especificidad 95% y un valor predictivo positivo y negativo de 80% y 55% respectivamente. **Conclusiones:** Los PVME presentaron baja sensibilidad y valor predictivo negativo, la especificidad fue buena, al igual que el valor predictivo positivo.

Palabras clave: Potencial vestibular miogénico evocado, población normal, patología vestibular.

ABSTRACT

Objectives: Determine the normal values in latency and amplitude of vestibular evoked myogenic potentials in subjects without vestibular disease and compare them to value obtained from subjects with vestibular disease to determine the sensibility, specificity, positive and negative predictive value of this test. **Methods:** An analytical observational transverse comparative case-control study of 21 subjects without and 21 with vestibular disease. Latencies were measures for p 13 and n 23 and amplitude was measured from p 13 to n 23. **Results:** There was no statistical difference in latencies and amplitudes between the control group, case group and the normal value reported in the international literature. Sensibility of the p 13 was found to be of 0.47, specificity of 0.74, positive predictive value of 0.70 and negative predictive value of 0.56. The n 23 wave presented lesser sensibility of 0.21, but a better specificity of 0.95 and a positive and negative predictive value of 0.80 and 0.55 respectively. **Conclusions:** VEMP have a low over all sensibility for the p 13 wave at 47%, a specificity of 80%, positive predictive value of 70% and negative predictive value of 56%. Sensibility for the n 23 wave was 21%, specificity of 95% and positive and negative predictive value of 80 and 55% respectively.

Key words: Vestibular evoked myogenic potentials, normal population, vestibular disease.

INTRODUCCIÓN

Las consultas por vértigo y mareo son tan comunes como las consultas por lumbalgias y cefaleas. En EUA un 5 a 10% de la población en general cursa con mareo o vértigo en un momento dado y hasta un 40% en aquellos mayores de los 40 años de edad. La hipoacusia leve es la discapacidad más común en EUA. Existe una incidencia del 25% de hipoacusia en personas menores de 25 años de edad, llegando hasta un 40% en personas mayores de 40 años. Alrededor del 25% de la población estadounidense menor de 25 años de edad refiere tinnitus y en personas mayores de 40 años de edad es del 40%. Son la hipoacusia y el tinnitus síntomas de enfermedad del oído interno y con el tiempo llevan al paciente al vértigo. En los últimos años el papel que juegan médicos familiares y neurólogos en el manejo de pacientes con trastornos del oído interno se ha visto aumentado¹.

- * Médico Audiólogo y Otoneurologo. Unidad Médica de Alta Especialidad Número 25.
- ** Médico residente de tercer año de la Especialidad en Medicina de Rehabilitación. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No 1.
- *** Médico especialista en Medicina de Rehabilitación. Coordinador Clínico de Investigación y Educación en Salud. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1
- **** Médico especialista en Medicina de Rehabilitación. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación.
- ***** Médico residente de segundo año de la Especialidad de Otorrinolaringología. Unidad Médica de Alta Especialidad Número 25.

Dividido anatómicamente y fisiológicamente en un sistema auditivo y otro vestibular o de equilibrio, el oído interno tiene como función la audición y detectar aceleraciones tanto angulares como lineales de la cabeza. Los conductos semicirculares se encargan de detectar aceleraciones angulares y otras estructuras llamadas otolíticas se encargan de detectar las lineales. Esta subdivisión del oído interno en función del equilibrio lineal está, a su vez, dividida entre dos estructuras llamadas utrículo y sáculo. El sáculo es una estructura globular en la pared medial del vestíbulo que lo conecta con el aparato coclear o de audición. Debido a su situación anatómica el sáculo es capaz de responder a estímulos acústicos².

Las pruebas para valorar función vestibular de los canales semicirculares son comunes mientras las pruebas para valorar función otolítica son escasas. Los potenciales vestibulares miogénicos evocados (PVME) son estudios que recientemente se han utilizados para valorar la función otolítica. Zhou y Cox describen a los PVME como una «herramienta diagnóstica relativamente nueva que está en proceso de ser usada para investigar a pacientes con trastornos vestibulares específicos». Esta técnica fue descrita por primera vez en 1964 pero no fue hasta 1994 cuando se logró una reproducción confiable del potencial. Antes de 1994 la captación del potencial se había hecho en diversos sitios de la cabeza sin lograr una reproducción fidedigna en todos los casos. La técnica descrita por primera vez en 1994 por Colebatch, Halmagyi, y Skuse es la utilizada por la mayoría de los autores desde esa fecha. Consta en colocar electrodos de superficie en porción media de los músculos esternocleidomastoideo, una referencia en articulación esterno-clavicular y estimulación acústica de cada oído con audífonos en la forma de un clic. El esternocleidomastoideo debe estar activado para poder registrar el potencial³.

Los PVME se usan para determinar la integridad de la vía del sáculo y rama inferior vestibular. La rama inferior conduce impulsos al núcleo vestibular, extendiéndose esta vía a los músculos del cuello por medio del tracto vestibuloespinal medial. La estimulación intensa del sáculo causa una contracción del músculo esternocleidomastoideo. Esta estimulación da un componente vestibular y otro auditivo que se registran en formas de ondas en un electromiograma. Las primeras ondas son de origen vestibular y se designan p 13 y n 23. Las últimas ondas, n 34 y p 44, son inconstantes y de origen coclear^{4,5}.

Las patologías en las cuales se han utilizado los PVME son, enfermedad de Ménière, neurolabirintitis vestibular, vértigo postural paroxístico benigno (VPPB), dehiscencia del canal semicircular superior, schwannoma vestibular y otosclerosis. La dehiscencia del canal semicircular superior activa al sistema vestibular al transmitirse endolinfa fuera de los canales semicirculares. El sonido y la presión –que normalmente escapan por la ventana oval y redonda en la porción anterior del oído interno– escapan también por la

porción posterior del oído interno activando a las estructuras que allí se encuentran; i.e. los órganos del equilibrio. Se ha encontrado que pacientes con enfermedad de Ménière tienen potenciales demasiado grandes o pequeños. Uno de cada tres pacientes con un ataque de neuritis vestibular experimentará VPPB. En estos pacientes los PVME siempre son normales. Personas con este trastorno están afectados de la rama superior del nervio vestibular que inerva el conducto semicircular superior, el conducto semicircular horizontal y utrículo. El conducto semicircular posterior y el sáculo –inervados por la rama inferior del nervio vestibular– no están afectados por lo cual los PVME son normales en estos pacientes. El schwannoma vestibular normalmente afecta a la rama inferior del nervio vestibular por lo cual los PVME también se verán afectados cuando esto suceda. Dicho de otra manera, si los PVME están normales en caso de un schwannoma vestibular la rama inferior del nervio vestibular no estará afectada. Debe haber una atenuación de los PVME en pacientes con otosclerosis de manera temprana, de no ser así se debe sospechar dehiscencia del canal semicircular superior en pacientes que se presentan con hipoacusia^{5,6}.

Murofushi et al utilizaron los PVME en 21 pacientes con neuromas acústicos (NA) para determinar el origen del tumor en la rama superior o inferior del nervio vestibular. No mencionan latencias ni amplitudes para los PVME, sólo si aparecían o no. Estudiaron a 21 pacientes diagnosticados con NA y compararon los resultados con un grupo de 8 pacientes sin patología de oído. Los autores encontraron la presencia de las ondas p 13 y n 23 en todos los oídos no afectados de personas con NA y sin NA y encontraron estas ondas ausentes en 15 de los 21 pacientes con NA del lado afectado. Llegan a la conclusión de que los 15 pacientes con PVME ausentes sufrían afectación de la rama inferior del nervio vestibular y que el estudio sirve para la localización anatómica del NA⁷.

Chen et al compararon los PVME en pacientes con tumores del ángulo cerebelopontino antes y después de la intervención quirúrgica. Encontraron alteraciones en 8 de 9 pacientes. Consideran el estudio útil en el preoperatorio con fines diagnósticos y de localización de la lesión de una manera muy apreciada al estudio mencionado anteriormente. También consideran útil el estudio en el postoperatorio para valorar función residual y para determinación de la naturaleza del tumor, i.e. compresivo o infiltrativo. Los pacientes con afectación compresiva mejoraron con el tiempo a diferencia de los infiltrativos⁸.

Young et al estudiaron a 40 pacientes con enfermedad de Ménière para determinar si el grado de afectación correspondía a alteraciones de las latencias y/o amplitudes. El diseño del estudio fue prospectivo y utilizaron la clasificación de la Academia Americana de Otolaringología-Cirugía de Cabeza y Cuello (AAOCC) de 1995, que divide la progresión de la enfermedad en 4 estadios según el audiogra-

ma. En el estadio I el promedio de 4 tonos está por debajo de 26 dB; estadio II entre 26 y 40 dB; estadio III entre 41 y 70 dB y el estadio IV en el que se requiere una estimulación de 70 dB o más. Encontraron que de 6 pacientes con enfermedad de Ménière estadio I las amplitudes de los PVME fueron normales en 5 y en uno estaban aumentadas. Doce pacientes fueron diagnosticados con un estadio grado II de los cuales siete tenían PVMEs normales, dos tenían amplitudes aumentadas, uno con amplitudes disminuidas y uno con PVMEs no evocados. De los 17 pacientes diagnosticados con un estadio III 10 tuvieron PVME normales, 4 disminuidos y no evocados en 3. En aquellos 5 pacientes con estadio IV dos tuvieron PVME normales, amplitud disminuida en uno y no evocados en dos. Compararon luego estos resultados, junto con el cociente interaural de amplitudes (CIA) –amplitud pico a pico de p13 y n23 dividido por la suma de las amplitudes del oído derecho e izquierdo– y respuesta a una prueba calórica, al grado de afectación según la escala de la AAOCCC. Independientemente del grado de afectación 24 pacientes tuvieron PVME normales (60%), aumentados en 3, deprimidos en 6 y ausentes en 7 (18%). Excluyeron a los pacientes sin respuesta y encontraron que la latencia media $\pm$ una desviación estándar (DE) de p13 y n23 de 33 oídos afectados fueron de 15 ± 2.5 ms y de 21.6 ± 2.5 ms, respectivamente. Los oídos no afectados tuvieron una latencia media $\pm$ una desviación estándar de 15.4 ± 2.7 ms y 22.0 ± 2.8 ms demostrando una diferencia no significativa (p13, $P = 0.76$, n23, $P = 0.54$, prueba t pareada). Al estudiar la CIA encontraron que de 6 oídos en estadio I, 5 fueron normales y 1 aumentado; de 12 oídos en estadio II 7 fueron normales, aumentado en 2, deprimidos en 2 y ausentes en dos; aquellos en estadio III 10 fueron normales, deprimidos en 4 y ausentes en 3; y de los oídos en estadio IV 2 fueron normales, deprimidos en uno y ausentes en dos. Al comparar el CIA se encontró una diferencia significativa ($p < .05$, análisis de varianza) según el estadio, por lo cual concluyen que los PVME pueden ser usados para complementar las otras pruebas y utilizados para clasificar la enfermedad en estadios⁹.

A pesar de que la técnica para hacer los PVME fue descrita hace más de 40 años y que desde 1994 se describió una técnica para la reproducción fidedigna, en España no se había hecho una estandarización de los valores normales de las latencias y amplitudes en una población sin patología vestibular hasta 2005.

Pérez Guillén et al describen la técnica y hacen una estandarización de los valores de las latencias y amplitudes en una población sin patología de oído según edad, sexo e intensidad del estímulo, encontrando que se deben hacer dos grupos según edad –mayores y menores de 11 años–. Encontraron una latencia media de 11.93 ms para la ondas p13 con una DE de 1.09 ms, una latencia de 20.35 ms para la onda n23 ms con una DE de 2.54 ms y una amplitud de

146.87 μ V con una DE de 114.66 μ V en oído derecho. Las latencias de oído izquierdo fueron de 12.09 ms (DE 1.04) para la p13, 19.78 ms (DE 2.21) para n23 y una amplitud de 142.17 μ V, sin que hubiera una diferencia estadísticamente significativa entre los oídos derechos y los izquierdos. Tampoco encontraron diferencia entre los sexos. En cuanto a las amplitudes los valores absolutos «varían en función de la contracción muscular, de la edad y la intensidad del estímulo». Concluyen que es más sensitivo comparar los dos oídos de un mismo sujeto que con los valores absolutos¹⁰.

Debido a la alta incidencia de los trastornos que causan mareo y vértigo y la dificultad que existe para corroborar el diagnóstico de una manera objetiva, los potenciales vestibulares miogénicos evocados pueden ser usados para diferenciar las lesiones del sáculo y rama inferior del nervio vestibular de lesiones en otras partes del sistema vestibular. Aún no se hacen los potenciales vestibulares miogénicos evocados de manera cotidiana en nuestro medio, por lo cual es necesario establecer los valores normales de nuestra población.

Este estudio tiene como objetivo determinar valores normales de los PVME en una población sin patología vestibular y compararlos con pacientes con enfermedad vestibular para determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio analítico-observacional, transversal comparativo de casos y controles en el Hospital de Especialidades No. 25 de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, de mayo del 2007 a noviembre del 2007. Se estudiaron 42 sujetos obtenidos por cuota, de ambos sexos, entre 20 y 70 años de edad, se dividieron en dos grupos. Un grupo de control de 21 sujetos sin antecedentes de patología vestibular, ni audiológica y otro grupo casos de 21 pacientes con patología vestibular previamente diagnosticada por el departamento de otoneurología.

A todos se les realizó estudio de PVME en un equipo Nicolet Viking Quest utilizando la siguiente instrumentación: filtro bajo 10 Hz y filtro alto: 1.5 kHz, barrido de 10 ms, ganancia de 10 μ V. El estímulo utilizado fue un clic acústico con intensidad de 100 dB nHL, con enmascaramiento contra-lateral de 45 dB con frecuencia de 3.0 Hz y duración de 0.1 ms, mediante audífonos *telephonics* TDH-39P, en cada oído por separado se promediaron 150 estímulos en 3 a 5 veces. La técnica de registro utilizada fue con captación en porción media de esternocleidomastoideo (ECM), referencia en articulación esternoclavicular bilateral y tierra en articulación acromio clavicular, a cada sujeto de estudio se le pidió que realizara una contracción tónica del músculo ECM durante todo el estudio. Toda aquella persona que no tolerara esta contracción activa durante el estudio fue eliminada del estudio. Una vez obtenido el re-

gistro se midieron la latencia p 13 y n 23 y amplitud de pico p 13 a n 23. Si el potencial no se evocó después de 5 premeditaciones se tomó como anormal. Los valores obtenidos fueron analizados con medidas de tendencia central y la prueba de *t-Student* con una significancia $p = 0.05$ de un nivel de confianza del 95% y se determinó la sensibilidad, especificidad valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para latencias p 13 y n 23. Debido a una desviación estándar muy amplia para las amplitudes p 13-n 23 de los casos, controles y lo reportado en la literatura internacional no se calculó la sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo y negativo.

Todos los sujetos participaron de manera voluntaria, y dieron su consentimiento informado firmado. El estudio fue aprobado por el Comité Local de Investigación y se realizó bajos las normas éticas, reglamento institucional y acorde a la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Se estudió un universo de 42 sujetos divididos en dos grupos, un grupo control de 21 sujetos y otro de casos de 21 sujetos. La distribución por sexo fue de 18 masculinos y 24 femeninos, con una edad mínima de 21 años, una edad máxima de 66 años y una edad promedio de 31.5 años de edad.

En el grupo control observamos que la latencia media de p 13 derecha e izquierda se encontró prolongada en forma significativa ($p < 0.05$) al compararla con lo reportado en la literatura internacional (*Cuadro 1*).

En el grupo de casos observamos que la latencia media de p 13 del lado izquierdo se encontró prolongada en forma significativa ($p < 0.05$) al compararla con la reportada en la literatura internacional (*Cuadro 1*). La latencia media de p 13 derecha del grupo casos no fue estadísticamente diferente a la literatura internacional.

Al comparar los casos y controles se observó una diferencia mínima de la latencia media de p 13 derecha e izquierda pero ésta no fue estadísticamente significativa ($p > 0.05$) (*Cuadro 1*).

La latencia n 23 media derecha e izquierda del grupo con-

trol no tuvo diferencia estadísticamente significativa a la obtenida de la literatura internacional ($p > 0.05$). Encontramos una media de la latencia n 23 derecha e izquierda del grupo casos sin diferencia significativa con la literatura internacional ($p > 0.05$). Tampoco encontramos una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo casos y el grupo control de la latencia n 23 derecha e izquierda (*Cuadro 1*).

Al comparar la media de la amplitud p 13-n 23 del grupo control con la literatura internacional no se encontró una diferencia estadísticamente significativa. La amplitud media p 13-n 23 del grupo casos fue estadísticamente diferente a la reportada en la literatura internacional. Se encontró que la amplitud media del grupo casos fue más pequeña que la reportada en la literatura. La media de la amplitud de los casos fue diferente que la de los controles pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa (*Cuadro 2*).

Una vez realizado el análisis estadístico con medidas de tendencia central de la latencia p 13 y n 23 y la amplitud p 13-n 23 de los casos y controles se procedió al análisis de manera individual de cada caso y control, para establecer la anormalidad del PVME, tomando como referencia la media más dos desviaciones estándar de los valores publicados en la literatura mundial y posteriormente determinar la sensibilidad, especificidad y el valor predictivo negativo y positivo.

Encontramos una sensibilidad de p 13 de 47%, especificidad de 80%, valor predictivo positivo 70% y negativa de 56%. La sensibilidad de n 23 fue de 21%, pero con una especificidad de 95% y un valor predictivo positivo y negativo de 80% y 55% respectivamente.

DISCUSIÓN

Los PVME son el único estudio para valorar el sáculo y la rama inferior del nervio vestibular de manera selectiva^{3,7,8,10}. Esto permite corroborar los hallazgos del interrogatorio y la exploración física tomando en cuenta que un estudio normal no necesariamente indica ausencia de patología. Su aplicación, entre otras, es en:

Cuadro 1. Análisis de la latencia p 13 y n 23 en casos contra controles.

	Latencia p 13		Latencia n 23	
	derecho media $\pm$ 2 SD	izquierdo media $\pm$ 2 SD	derecho media $\pm$ 2 SD	izquierdo media $\pm$ 2 SD
Casos	12.66 ms	13.25 ms	19.275 ms	19.641 ms
Controles	13.25 ms	13.23 ms	19.980 ms	20.095 ms
P =	0.40+	0.97+	0.4622+	0.5375+

SD desviación estándar. + No significancia estadística.

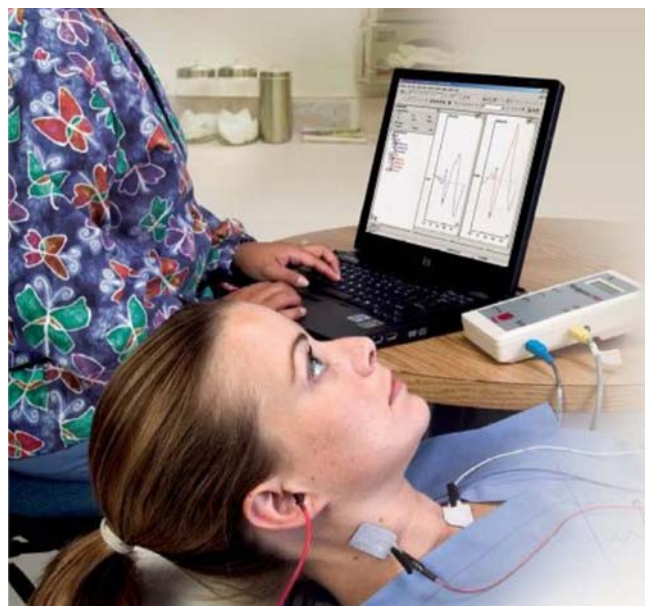
P Valor estadístico. * Significancia estadística con t de Student.

Cuadro 2. Análisis de la latencia p 13 y n 23 en casos contra literatura.

	Latencia p 13		Latencia n 23	
	derecho media $\pm$ 2 SD	izquierdo media $\pm$ 2 SD	derecho media $\pm$ 2 SD	izquierdo media $\pm$ 2 SD
Casos	12.66 ms	13.25 ms	19.275 ms	19.641 ms
Literatura	11.93 ms	12.09 ms	20.350 ms	19.780 ms
P =	0.093+	0.0032*	0.1489+	0.8258+

SD desviación estándar. + No significancia estadística.

P Valor estadístico. * Significancia estadística.

**Figura 1.** Técnica de colocación de electrodos.

- Patología del oído interno como enfermedad de Ménière, vértigo paroxístico postural benigno, otosclerosis y dehiscencia del canal semicircular superior, schwannoma vestibular.
- Enfermedades del sistema nervioso central (SNC), e.g. esclerosis múltiple. Debido al paso de los tractos vestibulo-espinales por el SNC, la desmielinización daría prolongaciones de la latencia.

Murofushi et al estudiaron a 21 pacientes con neuro-ma acústico (NA) y a 8 personas sanas a través de PVME, tomaron como diagnóstico de patología la ausencia del PVME y encontraron que de los 21 pacientes con NA 15 no evocaron el PVME y 6 presentaron PVME normales. A diferencia del estudio de Murofushi et al, nosotros estudiamos 21 casos con patología vestibular y encontramos que

14 de ellos fueron anormales, 6 no evocaron PVME y 8 evocaron latencias prolongadas. Nosotros también estudiamos a personas sanas pero, a diferencia Murofushi, no sólo describimos si se evocaron los PVME, sino que realizamos una comparación con valores sanos de latencia del PVME descritos en la literatura internacional y encontramos que las latencias promedio estaban prolongadas a más de 2 desviaciones estándar, encontramos una pobre sensibilidad y una buena especificidad en los PVME.

Young et al, estudiaron a 40 pacientes con enfermedad de Ménière unilateral con el objetivo de clasificar la enfermedad en estadio según su grado de afectación. Encontraron que era posible un aumento en la amplitud de los PVME en estos pacientes por encima de lo considerado normal o comparado al oído contralateral. Nosotros estudiamos enfermedad vestibular en general, incluyendo la enfermedad de Ménière, pero no fue nuestro objetivo usar los valores para estratificar en grado de afectación⁹.

En un estudio de 9 pacientes con tumores cerebelopontino Chen et al encontraron alteraciones en 6. No valoraron ni latencias ni amplitudes y se basaron en la ausencia de los PVME. Nosotros describimos las latencias y las amplitudes y nuestro diagnóstico se basó no sólo en un potencial evocable sino también en su latencia. Sin embargo, después del análisis estadístico concluimos que la evocación o no del potencial era más indicativo de patología que la prolongación de la latencia.

Pérez-Guillén et al, estudiaron a 40 pacientes sin patología vestibular para hacer una estandarización de los valores de las latencias y amplitudes. Sólo describen sus hallazgos sin hacer comparaciones. Nosotros hicimos lo mismo con un grupo de 21 sanos, pero lo comparamos con otro grupo de casos. Pérez-Guillén et al, reportan cambios en las amplitudes dependientes de la activación de ECM, es decir, entre menos activación más pequeña la amplitud. Nosotros encontramos que la activación de ECM afectaba el tamaño de las amplitudes. Aunado a la gran variabilidad en desviación estándar, encontramos que la amplitud es de poco valor diagnóstico¹⁰.

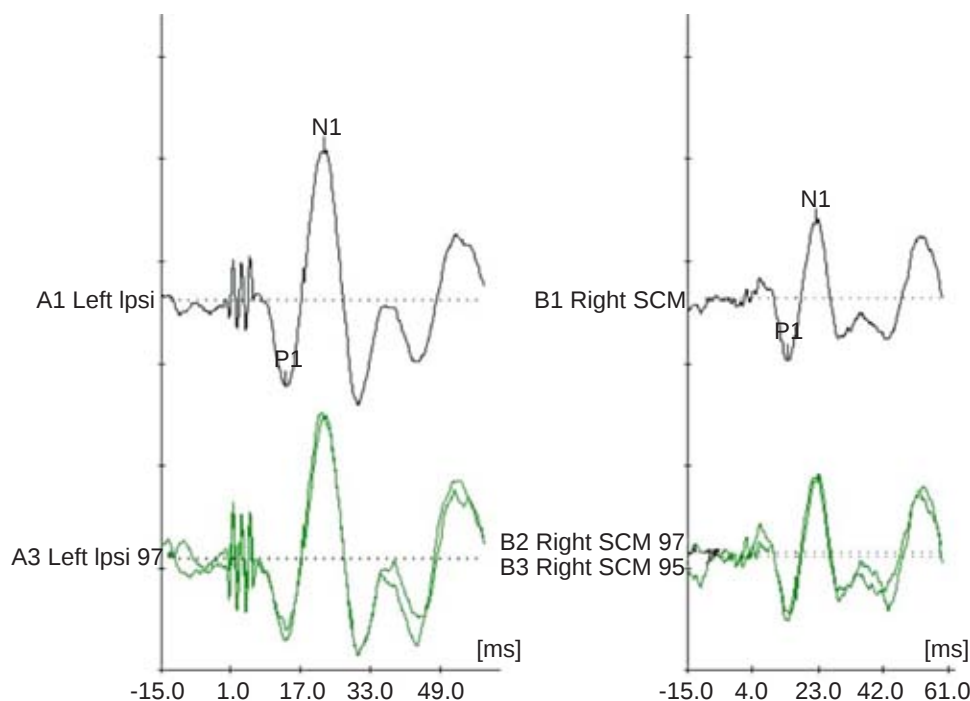


Figura 2. Trazo normal de los PVEM.

Cuadro 3. Análisis de la latencia p 13 y n 23 en controles contra literatura.

	Latencia p 13		Latencia n 23	
	derecho media $\pm$ 2 SD	izquierdo media $\pm$ 2 SD	derecho media $\pm$ 2 SD	izquierdo media $\pm$ 2 SD
Controles	13.25 ms	13.23 ms	19.981 ms	20.095 ms
Literatura	11.93 ms	12.09 ms	20.35 ms	19.78 ms
P =	0.0014*	0.0022*	0.6246+	0.6071+

SD desviación estándar. + No significancia estadística.

P Valor estadístico. * Significancia estadística.

CONCLUSIONES

En este estudio 30% de los sujetos sin patología vestibular presentaron latencias prolongadas de p 13 al compararlos con la literatura internacional. La latencia n 23 fue normal en todos a excepción de un paciente, menos de 5% de los sujetos.

No hubo diferencia significativa en la latencia p 13 ni de la latencia n 23 del grupo control con el grupo casos.

La amplitud no es un parámetro confiable de anormalidad ya que mostró una gran variabilidad en su desviación estándar muy amplia

Encontramos una sensibilidad de p 13 de 47%, especificidad de 80%, valor predictivo positivo 70% y negativa de 56%. La sensibilidad de n 23 fue de 21%, pero con una

especificidad 95% y un valor predictivo positivo y negativo de 80% y 55% respectivamente.

REFERENCIAS

1. Friedman M, Hamid M. Dizziness, Vertigo, and Imbalance. <http://www.emedicine.com/neuro/topic693.htm>
2. Lee S. Anatomy of the vestibular system. www.emedicine.com/ent/fulltopic/topic693.htm
3. Zhou G, Cox LC. Vestibular evoked myogenic potentials: *American Journal of Audiology* 2004; 13: 135-143.
4. Hain TC. Vestibular evoked myogenic potential (VEMP) testing (22 Enero, 2007). <http://www.dizziness-and-balance.com/testing/vemp.html>
5. Welgampola MS, Colebatch JG. Characteristics and clinical applications of vestibular-evoked myogenic potentials. *Neurology* 2005; 64: 1682-1688.

6. Halmaggy GM, Curtíos IS. Pruebas de función otolítica. *Rev Med Univ Navarro* 2003; 47(4): 29-37.
7. Murofushi T, Matsuzaki M, Mizuno M. Vestibular evoked myogenic potentials in patients with acoustic neuromas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 124: 509-512.
8. Chen W, Young YH, Tseng-Wei H. Preoperative versus post-operative role of vestibular-evoked myogenic potentials in cerebellopontine angle tumor. *The Laryngoscope* 2002; 112: 2.
9. Young YH, Tsung-Wei H, Cheng W. Assessing the stage of Ménière's disease using vestibular evoked myogenic potentials. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129(8): 815-818.
10. Pérez V, González E, García A, Piqueras A, Morera C, Pérez H. Potencial vestibular miogénico evocado: un aporte al conocimiento de la fisiología y patología vestibular. Patrones cuantitativos en la población normal. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2005; 56: 349-353.

Dirección para correspondencia:
Dra. Socorro García Curiel
Av. Lincoln y José E. González s/n
Teléfono oficina: 8371 4100
Ciudad de Monterrey N.L.
Correo electrónico: socorro_g93@yahoo.es

www.medigraphic.com