

The Comparison of Visual Evoked potential Abnormalities in Classic and Common Migraine Patients with Control Group

Parsa S; Altafi D

Department of Neurology, School of Medical Sciences, Islamic Azad University of Ardabil, Ardabil, Iran

*Corresponding Author: Tel: +989113826169 Fax: +984537715514 E-mail: honey_p1366@yahoo.com

Received: 28 Sep 2013 Accepted: 12 Apr 2014

ABSTRACT

Background & objections: Migraine is the second most common cause of headache in 15% of women and 6% of men. Migraine headaches are periodic and usually with unilateral and throbbing quality, and often accompanied by nausea, vomiting, phonophobia, photophobia and malaise. Approximately 15-20% of migraine attacks start with visual aura or other neurological symptoms. So far there isn't accurate and practical diagnostic test for this patients and diagnosis is based on clinical features and other causes. The aim of this study was to investigate the role of visual evoked potential (VEP) in patients with common and classic migraines and its effects on the electrophysiology of visual system and understanding pathophysiology in neurological symptoms.

Methods: In this study, 44 migraine patients, including 28 patients with common and 16 patients with classical migraines admitted to neurology private clinics from January to June 2013 in Alavi hospital of Ardabil city and 16 healthy volunteers (control group) were used. Mean wave, P100 Latency and P100-N140 Amplitude were compared and determined between three groups.

Results: The mean latency of P100 migraine group was significantly higher than healthy people. Average P100-N140 amplitude of migraine group was fewer than the control group, and the mean P100-N140 amplitude was more common than classical group.

Conclusions: Despite differences in results of VEP tests, VEP can be used as an adjuvant test in the diagnosis of migraine, as well as a confirmation for distinguishing common and classical migraine and can be used as a tool in determining the severity of migraine and/or a parameter for its electrophysiological effects. However, more detailed studies are needed in this area.

Keywords: Common Migraine, Classic Migraine, Visual Evoked Potential (VEP)

بررسی مقایسه ای تغییرات پتانسیل برانگیخته بینایی در بیماران مبتلاء به میگرن کلاسیک و شایع با گروه شاهد

سودا پارسا*، داور الطافی

گروه نورولوژی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل، اردبیل، ایران

*نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۱۳۸۲۶۱۶۹ فاکس: ۰۴۵۳۷۷۱۵۵۱۴ پست الکترونیک: honey_p1366@yahoo.com

چکیده:

زمینه و هدف: میگرن دومین علت شایع سردرد می باشد و حدود ۱۵٪ زنان و ۶٪ از مردان را مبتلا می کند. سردرد میگرنی، دوره ای بوده و معمولاً یک طرفه و با کیفیت ضرباندار می باشد و اغلب با تهوع و استفراغ، فنوفوبی (حساسیت به صدا)، فتوفوبی و بی حالی همراه است. حملات میگرنی در حدود ۲۰-۱۵ درصد بیماران با اورای بینایی یا علایم نورولوژیک دیگر شروع می شود. هنوز یک آزمون تشخیصی دقیق و کاربردی در این بیماران شناخته نشده است و تشخیص عموماً بالینی و براساس رد سایر علل است. هدف از این مطالعه، بررسی نقش VEP (پتانسیل برانگیخته بینایی) در پیگیری بیماران مبتلا به میگرن و نیز کمک به شناخت تأثیرات میگرن شایع و کلاسیک بر روی الکتروفیزیولوژی سیستم بینایی و درک پاتوفیزیولوژی علایم نورولوژیک میگرن می باشد.

روش کار: در این مطالعه، ۴۴ بیمار مبتلا به میگرن که شامل ۲۸ فرد مبتلا به میگرن شایع و ۱۶ فرد مبتلا به میگرن کلاسیک بود از دی ماه ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۳۹۲ در بیمارستان علوی اردبیل و مطب متخصص بیماری های مغز و اعصاب با ۱۶ فرد سالم (به عنوان گروه شاهد) تحت بررسی آزمون پتانسیل برانگیخته بینایی قرار گرفتند. میانگین امواج P_{100} Latency و P_{100} - N_{140} Amplitude تعیین و بین ۳ گروه مقایسه شد.

یافته ها: میانگین P_{100} Latency گروه میگرنی به طور چشمگیری بیشتر از افراد سالم بود، میانگین P_{100} - N_{140} Amplitude گروه میگرنی کمتر از گروه کنترل بود، میانگین P_{100} - N_{140} Amplitude گروه شایع بیش از گروه کلاسیک بود.

نتیجه گیری: با وجود تفاوتها در نتایج آزمون VEP، می توان از VEP به عنوان آزمون یاری کننده در تشخیص میگرن و نیز به عنوان تأییدی برای افتراق میگرن شایع و کلاسیک اشاره کرد که می تواند به عنوان ابزاری در تعیین شدت میگرن و نیز پارامتری جهت تأثیرات الکتروفیزیولوژیک آن استفاده شود. ولی با این وجود نیازمند بررسیهای دقیق تری در این زمینه می شد.

کلمات کلیدی: میگرن شایع، میگرن کلاسیک، پتانسیل برانگیخته بینایی (VEP)

دریافت: ۹۲/۷/۶ پذیرش: ۹۳/۱/۲۳

مقدمه

میگرن سردردی دوره ای، معمولاً یک طرفه و اغلب ضربان دار است که در قریب به ۱۰٪ جمعیت عمومی دیده می شود [۱]. این بیماری به دو فرم کلی کلاسیک یا نورولوژیک (با اورا) و شایع (بدون اورا) مشاهده می گردد. سردرد میگرنی یکی از شایع ترین سردردهای مزمن محسوب می شود که از یک زمینه ژنتیکی مولتی فاکتوریال برخوردار می باشد. این سردرد در خانمها بیش از آقایان بوده و دراکثر موارد زیر ۴۰ سال ظاهر می شود.

یکی از روش های مورد بحث در زمینه ی کمک به تشخیص میگرن، آزمون پتانسیل برانگیخته بینایی^۱ می باشد [۳،۲]. VEP به عنوان یک تکنیک غیرتهاجمی و قابل اطمینان و مفید برای تشخیص آسیب مسیر بینایی مورد توجه است. این تکنیک برای بررسی عملکرد بینایی در میگرن استفاده شده است [۴].

¹ Visual Evoked Potential

VEP، پتانسیل های برانگیخته الکتریکی ناشی از تحریک بینایی است که در ناحیه ی اکسیپیتال ثبت می گردد. مهم ترین امواج ثبت شده P_{100} ، N_{75} و P_{140} می باشد. در بالین، میزان تأخیر^۱ موج P_{100} و تفاوت دامنه^۲ و تأخیر آن در دو چشم از اهمیت بیشتری برخوردار است [۵].

احتمال ابتلای مبتلایان میگردن به برخی از بیماری های مغزی از قبیل حوادث عروقی مغز، اختلالات خلقی و غیره بیش از سایرین است. VEP کاربردهای بالینی متعددی دارد. به ویژه در تشخیص ضایعات مسیر بینایی و بیشترین کاربرد آن در ارزیابی تشخیصی مبتلایان به ام. اس می باشد. VEP روش غیر تهاجمی و آسان جهت ارزیابی سلامت عملکردی و آناتومیک سیستم بینایی محسوب می شود و نشان دادن اختلال VEP در مبتلایان به میگردن می تواند در فهم پاتوفیزیولوژی بیماری و نیز توجیه علایم بینایی آن مفید باشد [۶].

انتظار می رود در مبتلایان به میگردن کلاسیک و میگردن شایع تغییرات VEP متفاوت از هم باشد. وجود یا نبود تغییرات VEP و سایر تظاهرات عصبی در پیش بینی حوادث و عوارض نورولوژیک میگردن و در نتیجه در طرح ریزی درمان علامتی و به ویژه درمان پیشگیری میگردن کمک کننده می باشد. مطالعات مختلفی تغییرات VEP را در مبتلایان به میگردن نشان داده اند ولی مقایسه جامعی بین این تغییرات در گروه های مختلف ثبت نشده است.

با توجه به اینکه تشخیص میگردن براساس یک سری علایم و نشانه ها می باشد و بررسی پاراکلینیکی خاصی تاکنون برای میگردن ثابت نشده است و یک سری بررسی های تصویربرداری که در سردرد میگردن انجام می شود فقط جهت رد سایر علل می باشد، به این نتیجه رسیدیم که شاید بتوان از VEP که روشی غیر تهاجمی و آسان جهت ارزیابی سلامت عملکردی

و آناتومیکی سیستم بینایی است و در توجیه علایم بینایی در میگردن مفید است و نیز از آنجا که وجود یا نبود تغییرات VEP می تواند در پیش بینی حوادث و عوارض نورولوژیک میگردن مفید باشد، به عنوان یک روش تشخیصی مکمل در موارد مشکوک میگردن استفاده شود. همچنین بتوان از آن در افتراق نوع میگردن کلاسیک و شایع بر حسب تغییرات ایجاد شده در امواج، استفاده کرد.

اگر چه چندین مطالعه VEP ها را در بیماران میگردنی بررسی کرده اند، اما نتایج همچنان بحث برانگیز مانده اند. اختلالات VEP در میگردن برای اولین بار توسط کنارد^۳ و همکارانش [۷] با تغییراتی در معیارهای Latency و دامنه امواج VEP نشان داده شد. آنها از متد Pattern reversal استفاده کردند و به این یافته دست یافتند که Latency P_{100} در بیماران میگردنی طولانی می باشد. اختلالات بینایی ویژگی های بالینی واضح میگردن هستند.

پیتفیلد^۴ و همکارانش [۸] در سال ۱۹۸۱ به این نتیجه رسیدند که اورای میگردنی در ۸۲٪ موارد بینایی است و در سال ۱۹۹۲ راسموسن^۵ و همکاران مشخص کردند که ۹۰٪ موارد و اکثر حملات میگردنی با فوتوفوبیا همراه اند [۹]. هی^۶ و همکارانش در سال ۱۹۹۴ ثابت کردند که بیماران میگردنی به تحریک نوری محیطی حساس ترند و نشان دهنده ی این مطلب است که فعالیت بینایی در میگردنی ها حتی در فاصله ی بین حملات هم با افراد نرمال متفاوت است [۱۰]. ویلکینز^۷ و همکارانش [۱۱] در سال ۱۹۸۴ و مارکوس^۸ و همکاران [۱۲] در سال ۱۹۸۹ مشخص کرده بودند که توهمات و ناراحتی های بیشتری بعد از تحریک نوری با الگوهای تیز نسبت به افراد نرمال

³Kennard⁴Peatfield⁵Rasmusen⁶Hay⁷Wilkins⁸Marcus¹Latency²Amplitude

در میگرنی ها وجود دارد. کالستور^۱ در سال ۱۹۹۴ این عقیده را داشت که اینرمالیتی دیرتر در میگرن با اورا نسبت به میگرن بدون اورا واضح تر است [۱۳]. با توجه به مطالب بیان شده اهداف تحقیق شامل مقایسه تغییرات VEP در افراد مبتلا به میگرن با گروه کنترل، مقایسه تغییرات VEP در افراد مبتلا به میگرن کلاسیک با میگرن شایع و تعیین ارتباط VEP با مدت سابقه میگرن می باشد.

روش کار

مطالعه از نوع توصیفی- مقطعی می باشد. انجام VEP در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان علوی و بیماران مراجعه کننده به مطب آقای دکتر داور الطافی در اتاق مخصوص انجام VEP صورت گرفت. ۴۴ بیمار میگرنی که طبق کرایتریاهای بین-المللی سردرد تشخیص داده شدند، که از بین آنها ۱۶ نفر میگرن کلاسیک و ۲۸ نفر میگرن شایع داشتند و با ۱۶ فرد سالم (به عنوان گروه شاهد) تحت بررسی آزمون VEP قرار گرفتند. متغیرهای مورد مطالعه عبارتند از سن، جنس، سابقه-ی میگرن، نوع میگرن، Latency P₁₀₀ و P100-Amplitude N140.

وسایل و تکنیک های مورد استفاده نیز به شرح زیر می باشد: دستگاه اندازه گیری VEP (دستگاهی که می تواند اطلاعاتی از مسیر بینایی از چشم تا مغز را در اختیار پزشکان قرار دهد، با ظاهر شدن نور، یک پاسخ الکتریکی از قسمت بینایی مغز ساطع می شود که اندازه گیری این پاسخ الکتریکی اساس VEP می باشد). تمامی بیماران و افراد شاهد توسط پزشک متخصص و به وسیله ی دستگاه VEP به طریق Pattern-Reversal، تحت آزمون پتانسیل برانگیخته بینایی قرار گرفتند. محل الکترود در OZ-FZ بوده و الکوی به کار رفته از نوع صفحه ی شطرنجی (Checker Board) می باشد. محرک های بینایی به

کل میدان وارد شده، تعداد کل تحریکات ۲۰۰ و با پایه زمانی ۳۰ میلی ثانیه بود. رنگ به کار رفته استاندارد بود. تمام بیماران در فاز بدون سردرد مورد مطالعه قرار گرفتند.

تشخیص میگرن بر پایه ی یکسری علایم و نشانه ها می باشد.

تست های تصویر برداری گاهی اوقات برای رد کردن سایر علل سردرد انجام می گیرند. اعتقاد بر این است که تعداد زیادی از بیماران با این شرایط تشخیص داده نشده اند. تشخیص میگرن بدون اورا طبق IHS^۲ به قرار زیر است: [۱۴]

۱- طول مدت حملات درمان نشده یا با درمان ناموفق میگرن بین ۷۲-۴ ساعت متغیر است.

۲- سردرد دست کم با ۲ مورد از ویژگی های مرتبط با درد ذیل همراه است: درد یکطرفه، کیفیت ضرباندار، شدت متوسط یا شدید و تشدید شدن با فعالیت های فیزیکی روتین (مانند راه رفتن یا بالارفتن از پله ها) یا بازداشتن بیمار از این فعالیت ها.

۳- سردرد دست کم با یکی از علایم ذیل همراهی دارد: تهوع یا استفراغ، حساسیت به نور (فوتوفوبی) و حساسیت به صدا (فونوفوبی).

۴- بعلاوه بیماران باید سابقه ی حداقل ۵ حمله قبلی با معیارهای فوق را داشته باشند. در صورتی که یافته ی دیگری به نفع ایجاد سردرد به علت سایر عوامل وجود نداشته باشد، تشخیص میگرن بدون اورا مسجل خواهد شد.

یکی از روش های مورد بحث در زمینه ی کمک به تشخیص میگرن، آزمون پتانسیل برانگیخته بینایی (VEP) می باشد [۱،۲]

برای جمع آوری اطلاعات براساس معیارهای انجمن بین المللی سردرد، بیماران مبتلا به میگرن کلاسیک و شایع مراجعه کننده به بخش نوروفیزیولوژی بیمارستان علوی و مطب آقای دکتر داور الطافی، VEP آنها مورد ارزیابی قرار گرفت و اطلاعات

²International Headache Society

¹Calestor

مربوط به شرایط بیمار و نوع سردرد در پرسشنامه-های تهیه شده درج شد.

برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد و نتایج به دو صورت آمار توصیفی و استنباطی ارائه شد.

در بخش آمار توصیفی فراوانی، درصدها و نمودارهای متغیرها و در بخش آمار استنباطی نیز تحلیل فرضیات با استفاده از آزمون‌های معنی‌داری t و ضریب همبستگی پیرسون آورده شد.

یافته ها

میانگین سن نمونه های مورد مطالعه برابر ۲۷/۶۱ و میانگین سابقه بیماری برابر ۷/۲۵ است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار P_{100} Latency در بین گروه های مورد مطالعه

نوع	میانگین	انحراف معیار
شایع	۱۱۸/۴۷	۷/۱۰
کلاسیک	۱۱۹/۶۴	۱۱/۲۰
کنترل	۱۱۰/۱۶	۶/۸۱
کل	۱۱۶/۵۷	۹/۰۶

طبق نتایج جدول (۱) میانگین P_{100} Latency در نمونه های گروه شایع برابر ۱۱۸/۴۷ است در بین نمونه های گروه کلاسیک ۱۱۹/۶۴ و در بین نمونه های گروه کنترل برابر ۱۱۰/۱۶ است.

طبق نتایج جدول ۲ میانگین P_{100} Latency گروه میگرد برابر ۱۱۸/۹۰ و میانگین گروه کنترل برابر ۱۱۰/۱۶ است. همچنین میانگین P_{100} - N_{140} amp گروه میگرد برابر ۴/۲۱ و میانگین گروه کنترل برابر ۵/۰۸ است. با توجه به اینکه سطح معنی داری خطای آزمون برای سطح اطمینان ۰/۹۹ کمتر از ۰/۰۱ است

بنابراین می توان گفت که بین میزان P_{100} Latency ۰ و P_{100} - N_{140} amp گروه میگرد و کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد و میانگین P_{100} Latency گروه میگرد بیشتر از گروه کنترل و میانگین P_{100} - N_{140} amp گروه کنترل بیش از گروه میگرد است.

طبق نتایج جدول ۳ میانگین P_{100} Latency گروه میگرد شایع برابر ۱۱۸/۴۷ و میانگین گروه کلاسیک برابر ۱۱۹/۶۴ است. همچنین میانگین P_{100} - N_{140} amp گروه میگرد شایع برابر ۴/۳۹ و میانگین گروه کلاسیک برابر ۳/۹۰ است. با توجه به سطح معنی داری خطای آزمون برای سطح اطمینان ۰/۹۹ می توان گفت که بین میزان P_{100} - N_{140} amp گروه شایع بیش از گروه کلاسیک است (نمودار ۱).

طبق نتایج جدول ۴ و با توجه به اینکه سطح معنی داری خطای آزمون برای سطح اطمینان ۰/۹۹ بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین می توان گفت که فرضیه سوم تایید نمی شود و بین میزان اختلال VEP با سابقه میگرد رابطه معنی داری وجود ندارد.

جدول ۴. نتایج ضریب همبستگی پیرسون جهت تعیین رابطه همبستگی

آماره ها	P_{100} Latency	P_{100} - N_{140} amp
ضریب همبستگی پیرسون	۰/۰۲۱	-۰/۰۸۱
سطح معنی داری	۰/۸۶۶	۰/۶۰۲
تعداد نمونه	۶۰	۶۰

بحث

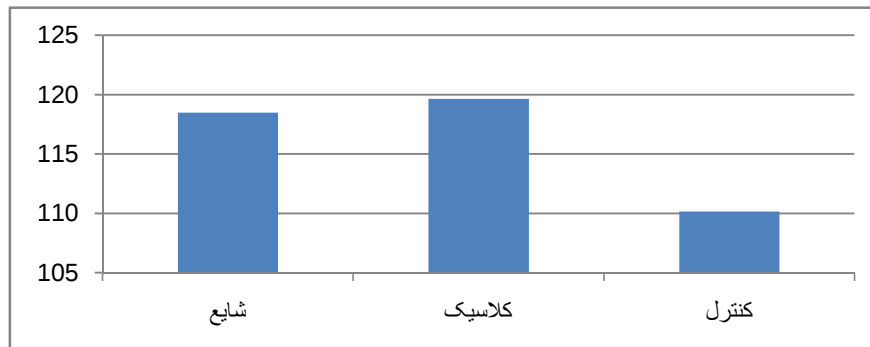
با توجه به منابع و مطالعات مختلفی که در زمینه ی بیماری میگرد وجود دارد، تأکید بر بالینی بودن تشخیص میگرد می باشد. و در حال حاضر روش

جدول ۲. نتایج آزمون t با دو گروه مستقل جهت تعیین مقایسه میانگین P_{100} Latency و P_{100} - N_{140} amp نمونه های مورد مطالعه در دو گروه میگرد و کنترل

نوع	گروه	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	t	سطح معنی داری
P_{100} Latency	میگرد	۱۱۸/۹۰	۶/۷۰	۸/۷۳	۳/۶۲	۰/۰۰۱
	کنترل	۱۱۰/۱۶	۶/۸۱			
P_{100} - N_{140} amp	میگرد	۴/۲۱	۰/۵۹	-۰/۸۷	-۴/۴۵	۰/۰۰۱
	کنترل	۵/۰۸	۰/۴۰			

جدول ۳. نتایج آزمون t با دو گروه مستقل جهت تعیین مقایسه میانگین P_{100} Latency و P_{100} - N_{140} amp نمونه های مورد مطالعه در دو گروه میگرن کلاسیک و شایع

نوع	گروه	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	t	سطح معنی داری
P_{100} Latency	شایع	۱۱۸/۴۷	۷/۱۰	-۱/۱۶	-۰/۴۲	۰/۶۷
	کلاسیک	۱۱۹/۶۴	۱۱/۲۰			
P_{100} - N_{140} amp	شایع	۴/۳۹	۰/۴۹	-۰/۴۸	۲/۸۳	۰/۰۰۲
	کلاسیک	۳/۹۰	۰/۶۳			



نمودار ۱. مقایسه میانگین P_{100} Latency در بین گروه های مورد مطالعه

چند در MO^2 ، صرفنظر از مدت (Duration)، و در MA^2 با مدت کوتاه، میانگین $AmplitudeP_{100}$ در مقایسه با گروه کنترل بیش از ۲۰٪ افزایش یافته بود. در میگرن با اورا درج تصادفی $AmplitudeP_{100}$ با مدت میگرن، بررسی مقایسه ای مدت میگرن ۱۰ سال یا کمتر با آنهایی که سابقه ای ۳۰ سال یا بیشتر میگرن دارند، تفاوت بیش از ۳۳٪ بود. و در تحقیق ایشان، به این نتیجه رسیده بود که $AmplitudeP_{100}$ بالا نشان دهنده ای یک اینرمالیتی قانونی میگرنی ها می باشد و $Amplitude$ پایین در MA با سابقه ای طولانی، یک پدیده ای اکتسابی وابسته به حوادث اورا می باشد.

کرونیکل^۴ و مولنرس^۵ پیشنهاد کردند که قابلیت تحریک زیاد مغز ممکن است به علت فقدان معماری داخل نورونی در کورتکس بینایی باشد که در نتیجه ای حملات میگرن یا داروها کسب می شود. که اگر این

اختصاصی برای تأیید تشخیص میگرن و انواع آن ارائه نشده است. با این وجود یکی از روش هایی که در این زمینه استفاده می شود. آزمون پتانسیل برانگیخته بینایی (VEP) می باشد که در مطالعات زیادی به بررسی آن پرداخته شده.

برجسته ترین یافته ای گزارش شده در مطالعات، P_{100} Latency طولانی تر در بیماران میگرنی می باشد. به خصوص میگرن همراه با اورا که دقیقاً شبیه به یافته های کنارد و همکارانش است.

افزایش دامنه موج (Amplitude) نیز یافته اختصاصی به شمار نمی آید، چرا که حد خاصی در افراد طبیعی در این زمینه برای تعریف «افزایش» وجود نداشته است و از طرف دیگر عدم افزایش دامنه در بیمارانی که از نظر بالینی تشخیص آنها تأیید شده، رد کننده بیماری نیست.

در مقایسه ساده ای که در مطالعه آقای خلیل^۱ و همکارانش صورت گرفت، بین موارد میگرنی و گروه شاهد فقط یک تفاوت کوچکی آشکار شد. هر

²Migraine without aura

³Migraine with aura

⁴Chronicle

⁵Mulleners

¹Khalil

پدیده اکسسای بود باید با مدت (Duration) طولانی میگردن آشکارتر می‌شد [۱۵].

در این تحقیق مقایسه‌ی تغییرات VEP در افراد مبتلا به میگرن و گروه شاهد انجام شد و به این نتیجه رسیدیم که بین میزان P_{100} - N_{140} Amplitude, P_{100} Latency گروه میگرنی و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد و میانگین P_{100} Latency گروه میگرنی بیش از گروه کنترل و میانگین P_{100} - N_{140} AMP گروه میگرنی کمتر از گروه شاهد می‌باشد. برخلاف نتیجه مطالعات قبلی که در آنها Amplitude در میگرنی‌ها افزایش یافته است.

و همچنین مقایسه دیگری که بین VEP در افراد مبتلا به میگرن کلاسیک با میگرن شایع انجام شد، ثابت کرد با وجود اینکه میانگین P_{100} Latency گروه میگرن کلاسیک بیش از میگرن شایع می‌باشد ولی تفاوت معنی‌داری بین آنها وجود ندارد. در عوض بین میزان P_{100} - N_{140} AMP گروه میگرن شایع و کلاسیک تفاوت معنی‌داری وجود دارد و میانگین P_{100}

N_{140} AMP - گروه شایع بیش تر از گروه کلاسیک و در گروه کنترل بیش از گروه شایع می‌باشد. در مطالعه حاضر بین میزان اختلال VEP با سابقه میگرن رابطه‌ی معنی‌داری وجود نداشت.

نتیجه گیری

در کل با توجه به مطالعاتی که انجام شده، در مورد استفاده از VEP به عنوان آزمون اختصاصی و یا حداقل کمک کننده در تشخیص میگرن تاکنون توافق نظر وجود ندارد.

رسیدن به نتیجه اختصاصی نیازمند استفاده از روش‌های مختلف ارزیابی VEP می‌باشد.

شاید یکی از دلایل تفاوت نتایج تحقیق با یافته‌های تحقیقات مشابه این بود که VEP ها در فاز سر درد از بیماران گرفته نشده است و نوع دستگاه استفاده شده یک نوع نبوده است.

با این وجود برای رسیدن به نتایج قطعی‌تر و دقیق‌تر، نیاز به مطالعات بیشتری در این زمینه وجود دارد.

References

- 1- Lewis PR. Merrit's Neurology. 11thed. Philadelphia: Williams and wilkins. 2005; pp 981- 987.
- 2- Charlton P, Kane N. Investigation of the cerebral response to Flicker stimulation in patients with headache. Clin Electroencephalogr. 2000 Apr; 31 (2): 83- 87.
- 3- Spreafico C, Frigerio R, Santoro P, Ferrarese C, Agostoni E. Visual evoked potentials in migraine. Neurol Sci. 2004 Oct; 25 suppl 3: S288- 290.
- 4- Ashjzadeh N, Varavipour B. Abnormalities of visual evoked potential in migraine patients. Iran J Med Sci. 2003 Jun; 28(2): 65- 68.
- 5- Akin R, Unay B, Sarici SU, Ulas U, Gokcay E. Evaluation of visual evoked potentials in children with headache. Turk J pediatr. 2005 Apr-Jun; 47 (2): 150- 152.
- 6- Gawel M, Connolly JF, Clifford Rose F. Migraine patients exhibit abnormalities in the visual evoked potential. Headache. 1983 Mar; 23(2): 49-52.
- 7- Kennard C, Gawel M, Rudolph N, Clifford Rose F. Visual evoked potentials in migraine subjects. IN: Friedman AP, Granger ME, Critchley M, editors. Headache today-an update by 21 experts. Research and clinical studies in headache, vol 6. Basel: Karger; 1978. p. 73- 80.
- 8- Peatfield RC, Gawel MJ, Clifford Rose F. Asymmetry of the aura and pain in migraine. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1981 Sep; 44(9): 846- 848.
- 9- Rasmussen BK, Olesen J. Migraine with aura and migraine without aura: an epidemiological study. Cephalgia. 1992 Aug; 12(4): 221- 8.
- 10- Hay KM, Mortimer MJ, Barker DC, Debney LM, Good PA. 1044 women with migraine: the effect of environmental stimuli. Headache. 1994 Mar; 34(3): 166-8.
- 11- Wilkins A, Nimmo-Smith I, Tait A, McManus C, Della Salas S, Tilley A, et al. A Neurological basis for visual discomfort. Brain. 1984 Dec; 107(pt4): 989-1017.

- 12- Marcus DA, Soso MJ. Migraine and stripe-induced visual discomfort. Arch Neurol. 1989 Oct; 46(10): 1129-32.
- 13- Coleston DM. Visual changes in migraine. In: Hogenhuis LAH and Steiner TJ editors. Headache and migraine3. Utrecht: Bunge; 1994. P.55- 62.
- 14- Headache Classification committee of the International Headache Society. Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial Neuralgias and Facial pain. Cephalalgia. 1988; 8 suppl7:1-96.
- 15- Chronicle E, Mulleners W. Might migraine damage the brain? Cephalalgia. 1994 Dec; 14(8): 415- 418.