ارزیابی ابجکتیو تیزبینی توسط پتانسیل ناشی ازبینایی

ابراهیم جعفرزاده‌پور - فوق‌لیسانس فیزیک پزشکی، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان زنجان

دکترشوشتریان - عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

خلاصه:

توسط صفحات شطرنجی با ابعاد مختلف و معین که از طریق محاسبه به دست آمده، سیستم بینایی افراد سالم راتحریک نموده و موج پتانسیل ناشی از بینایی (V.E.P) را ثبت نمودیم. با ارزیابی موج به‌دست‌آمده ازلحاظ دامنه و زمان تأخیربرای هر رزولوشن و مقایسه آن با بهترین دید فرد توسط چارت اسنلن، همبستگی معنی‌داری ($P<0.005$) بین نتایج بدست‌آمده می‌توان یافت. به عبارت‌دیگر توسط V.E.P می‌توان ارزیابی دقیقی از تیزبینی و سیستم بینایی افراد بطور ابجکتیو نمود.

مقدمه:

تیزبینی یکی از شاخصهای بسیار مهم سلامتی و کارآیی سیستم بینایی است که معمولاً به‌طور معمول در هر آزمون بینایی انجام می‌شود. این آزمون معمولاً به‌صورت سابجکتیو می‌باشد به این معنی که فرد مورد آزمون در فاصله معین و ثابت نسبت به تابلو ارزیابی‌کننده دید قرار می‌گیرد و با توجه به تعداد پاسخهای صحیحی که برای تشخیص هرکدام از حروف، علائم ویااشکال ارائه‌شده، می‌دهد تیزبینی‌اش ثبت می‌شود. درواقع این آزمون مقایسه‌ای بین تیزبینی فرد مورد معاینه و فردنرمال انجام می‌دهد وکسرهایی مانند $\frac{۲۰}{۲۰۰}$، $\frac{۲۰}{۴۰}$، $\frac{۲۰}{۲۰}$، $\frac{۲۰}{۱۵}$ و ... را در مقیاس فوت و $\frac{۶}{۶۰}$، $\frac{۶}{۱۲}$، $\frac{۶}{۶}$، $\frac{۶}{۵}$ و ... را در مقیاس متریک، چنین مقایسه‌ای رابه‌خوبی نشان می‌دهد. بدیهی است که شرایط فیزیکی، فیزیولوژیکی، روانی، انکساری و پاتولوژیک بر کمیت و کیفیت پاسخ فرد مورد معاینه مؤثر خواهند بود. بنابراین در شرایطی که فرد مورد معاینه همکاری لازم را با چشم پزشک یا اپتومتریست ندارد (به‌خاطرشرایط سنی، تمارض و...)نتایج به‌دست‌آمده ارزش بالینی نخواهد داشت. لذا در چنین شرایطی تستهای ابجکتیو که همکاری معاینه‌شونده چندان مطرح نیست ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روشها:

برای انجام این پژوهش تعداد ۳۴ نفر از دانشجویان اپتومتری دانشگاه علوم‌پزشکی ایران ودانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انتخاب شدند. این تعداد براساس روابط آماری برای انتخاب نمونه محاسبه شده‌بود. افراد انتخاب‌شده ازنظر سیستمیک و چشمی مورد ارزیابی قرار گرفتند و سالم شناخته شدند. سپس دو اپتومتریست این افراد را از نظر اختلالات انکساری و هتروفوریای جبران‌نشده مورد ارزیابی قراردادند که باتوجه به معاینات انجام‌شده کلیه نمونه‌ها سالم شناخته شدند.

تیزبینی این افراد به طور تک چشمی توسط چارت‌اسنلن استاندارد درفاصله شش‌متری با شرایط نوری غیرمستقیم واستاندارد مورد ارزیابی قرار گرفت. تمامی افراد مورد مطالعه، تیزبینی $\frac{۲۰}{۲۰}$ داشتند. در روند ثبت تیزبینی افراد موردمطالعه تعداد پاسخهای صحیح و غلط آنها ثبت گردید ومحدوده پاسخهای صحیح مربوط به هر ردیف دید $\frac{۲۰}{۲۰}$ بین ۹۰٪ تا ۱۰۰٪ قابل قبول بود. برای ارزیابی این افراد توسط V.E.P لازم بود تا بر اساس آستانه تیزبینی افراد مورد مطالعه و تحریکات فوق آستانه و تحت آستانه‌ای را طراحی و ارائه نمائیم. بنابراین بر اساس معیار اسنلن، زاویه حداقل تفکیک، فاصله، کانتراست، فرکانس فضایی و فرکانس زمانی محرکهایی را طراحی نمودیم. این محرکها در سیستم V.E.P با کدهای ۴×۴، ۱۰×۱۰، ۱۹×۱۹، ۷۰×۷۰ شناسایی می‌شدند. از میان محرکها، محرک با رزولوشن ۱۹×۱۹ تحریک آستانه‌ای معادل دید $\frac{۲۰}{۲۰}$ با تابلو اسنلن است و تحریک ۷۰×۷۰ تحریک تحت آستانه‌ای در حد دید $\frac{۲۰}{۱۵}$ وتحریکات ۴×۴ و ۱۰×۱۰ تحریکات فوق آستانه‌ای محسوب می‌شدند. افراد مورد مطالعه در فاصله ثابت و مشخصی از مانیتور نمایش‌دهنده تحریکات بینایی قرار می‌گرفتند و تست بطور تک‌چشمی انجام می‌گرفت. برای خذف خطاهای آماری این تست در هر چشم ۷۵ بار برای هر فرد تکرار می‌شد (از هر فرد ۱۵۰ موج ثبت می‌شد ۷۵ موج از چشم راست و ۷۵ موج از چشم چپ). برای ثبت پتانسیل به‌دست‌آمده و حذف نوفه‌های ناخواسته الکترودهای فعال را در طرفین Inion بطور متقارن فیکس نموده، الکترودهای مرجع به نرمه گوش فرد در هر طرف متصل گردید و الکترود زمین Earth به پیشانی فرد مورد مطالعه چسبانده شد.

V.E.P این افراد به روش" الگوی معکوس شونده"باتحریک مرکزی صورت پذیرفت. ارزیابی انجام شده بر موج P II صورت پذیرفت. زیرا این بخش از موج V.E.P حساسیت زیادی به کیفیت و کمیت تصویر شبکیه‌ای دارد.

نتایج:

زمان تأخیر و دامنه امواج V.E.P ثبت شده الگوی خاصی را نشان می‌داد. نتایج به دست آمده از چشم راست کلیه نمونه‌های مورد مطالعه (با

توجه به اینکه Dominancy چشم راست تا حدی هر چند جزئی مشهود بود) زمان تأخیر کمتری را نسبت به چشم چپ نشان می‌داد. این تفاوت برای رزولوشنهای متناظر (رزولوشن ۷۰×۷۰ در هر چشم ،۱۹×۱۹ در هر چشم و...) تفاوت معنی داری را نشان نمی‌داد (جدول۱).

با توجه به اصول بکار رفته در طراحی Checkerboard رزولوشن ۷۰×۷۰ شاخص دید $\frac{۲۰}{۱۵}$ ۱۹×۱۹شاخص‌دید $\frac{۲۰}{۲۰}$ ۱۰×۱۰شاخص‌دید $\frac{۲۰}{۴۰}$ ،۴×۴ شاخص دید $\frac{۲۰}{۲۰۰}$ تنظیم شده بود. با توجه به جدول شماره ۱ ملاحظه میشود که زمان تأخیر موج V.E.P برای زرولوشن ۱۹×۱۹ در چشم راست ۸۶/۷۷ میلی ثانیه است که حداقل زمان تأخیر می‌باشد .پس از رزولوشن ۱۹×۱۹ کوتاهترین زمان تأخیر مربوط به رزولوشن ۱۰×۱۰ می‌باشد (۸۷/۷m s) پس از آن رزولوشن ۴×۴ و نهایتا" رزولوشن ۷۰×۷۰ قرار می‌گیرد.نتایج آماری حاکی از آن است که تفاوت معنی داری بین زمان تأخیر موج V.E.P در رزولوشن ۱۹×۱۹ و ۱۰×۱۰ وجود ندارد ،ولی تفاوت معنی‌داری بین این رزولوشنها با رزولوشن ۴×۴ (P<0/01)و رزولوشن ۷۰×۷۰ (P<0/005) مشاهده می‌شد.

در چشم چپ نیز تفاوت اندکی در زمان تأخیر موج V.E.P در رزولوشنهای ۱۹×۱۹ و ۱۰×۱۰ مشاهده می‌شد که این تفاوت معنی‌دار نیست. لکن در مقایسه این رزولوشنها با رزولوشن ۴×۴ تفاوت معنی‌داری (P<0/01) مشاهده می‌شد.

تفاوت معنی‌دار بین رزولوشنهای ۱۹×۱۹ و ۱۰×۱۰ بارزولوشن ۷۰×۷۰ بسیار قابل توجه‌تر می‌نمود (P<0/005) .

از نظر دامنه موج بدست آمده در آزمون V.E.Pدر رزولوشنهای مختلف ،تفاوت معنی‌داری مشهود نبود (جدول‌شماره۲). لذا مطالعات انجام شده عمدتا" بر اساس نتایج به دست آمده از زمان تأخیر موج V.E.P خواهد بود.

بحث :

نتایج به دست آمده توسط تئوری (M-P) کاملا" توجیه‌پذیر است .به این ترتیب که تحریکات بینایی فوق آستانه‌ای که دارای ابعاد مرکزی باشند امواج V.E.P را ایجاد می‌کنند که زمان تأخیر آنها با افزایش فاصله محرکها از آستانه نسبت مستقیم دارد .به عبارت دیگر در کلیه حالات تفاوت معنی‌داری بین رزولوشن ۴×۴ (دید $\frac{۲۰}{۲۰۰}$) و سایر رزولوشنهای آستانه‌ای و نزدیک آستانه مشاهده می‌شو د(P<0.01) از سوی دیگر هنگامی که تحریکات فوق آستانه‌ای به‌آستانه بینایی نزدیک می‌شود ،تفاوتها کمتر خواهد شد ، اما در تحریکات تحت آستانه همواره افزایش معنی‌داری (P<0.005) در زمان تأخیر مشهود بوده که سطح معنی‌داری آن از نظر آماری بسیار مطلوب است .با توجه به این مطلب و نتایج حاصله می‌توانیم تیزبینی افراد را بطور آبجکتیو تخمین بزنیم .برای چنین منظوری پس از تنظیم اولیه سیستم V.E.P و آماده‌سازی فرد مورد

مطالعه فرکانس فضایی تصاویر ارائه شده را به شکل پله‌ای افزایش می‌دهیم . بطور مثال اگر با استفاده از بزرگترین Checkerboard به شکل مرکزی زمان تأخیر موج ثبت شود ،باکاهش اندازه Checkerboard زمان تأخیر کاهش پیدا می‌کند . هنگامی که به آستانه بینایی از نظر تیزبینی نزدیک می‌شویم تغییرات زمان تأخیر بسیار اندک خواهد بود . در این حالت نوسانات کمی را در زمان تأخیر مشاهده می‌کنیم . کوچکتر شدن ابعاد Checkerboard و ایجاد تحریک مرکزی تحت آستانه‌ای زمان تأخیر موج را به شدت افزایش می‌دهد . لذا آستانه تیزبینی فرد ،برابر باابعاد محرکی‌است که محرک بعد از آن (کوچکتر از آن) زمان تأخیر را به شدت افزایش می‌دهد . البته برای سرعت بیشتر در تعیین آستانه می‌توان ازتحریکات فوق آستانه شروع و بطور پله‌ای ابعاد آن را افزایش داد تا زمان تأخیر بطور چشمگیری کاهش یابدو دراین شرایط محرک ارائه شده به عنوان آستانه تیزبینی فرد در نظر گرفته می‌شود . اما در تجربیات انجام شده و منابع موجود مشاهده می‌شود که انجام چنین‌روشی آستانه را به خوبی معین نمی‌کند و احتمالا" به علت آداپتاسیون ، تعیین آستانه دستخوش نوساناتی خواهد شد . لذا عملا" روش نخست دقیق‌تر از روش دوم است.

نتیجه:

با استفاده از این روش برای تعیین تیزبینی افراد ، علاوه بر تخمین کسر تیزبینی بررسی دقیقتری از سیستم عصبی ـ بینایی به عمل می‌آید . زیرا در پاره‌ای از اختلالات عصبی ـ بینایی ممکن است در مراحل اولیه بیماری تیزبینی سالم باشد ولی با توجه به اختصاصی بودن تست V.E.P برای اختلالات عصبی ـ بینایی می‌توان ارزیابی دقیق‌تری نسبت به تابلو اسنلن از تیزبینی افراد نمود . در واقع با استفاده از روش پیشنهادی در این پژوهش V.E.P به طور کمی از وضعیت سیستم بینایی افراد خبر می‌دهد و وضعیت سیستم بینایی را در شرایط حال و پیش‌آگهی آن را به مراتب بهتر از تستهای متداول تیزبینی و V.E.P با استفاده از فلاش یا محرک ثابت نشان خواهد داد.

بنابراین از این روش برای ارزیابی بیماران مشکوک به اختلالات نهفته و مخفی سیستم عصبی ـ بینایی ، نوزادان (که همکاری درست تیزبینی ندارد) و افراد متمارض بسیار مفید خواهد بود.

جدول‌شماره ۱

زمان‌تأخیرچشم چپ m/s	زمان‌تأخیر چشم‌راست m/s	معادل تیزبینی	رزولوشن
۱۰۶/۳۳	۱۰۱/۷۳	$\frac{۲۰}{۱۵}$	۷۰×۷۰
۸۸/۷۱	۸۶/۷۷	$\frac{۲۰}{۲۰}$	۱۹×۱۹
۸۷/۷۱	۸۷/۷۰	$\frac{۲۰}{۴۰}$	۱۰×۱۰
۹۱/۷۳	۹۱/۵۰	$\frac{۲۰}{۲۰۰}$	۴×۴

جدول شماره ۲

دامنه موج‌درچشم‌چپ میکروولت µw	دامنه‌موج‌درچشم‌راست میکروولت µw	معادل‌تیزبینی	رزولوشن
۱/۴۶	۱/۴۸	$\frac{۲۰}{۱۵}$	۷۰×۷۰
۱/۴۳	۱/۴۴	$\frac{۲۰}{۲۰}$	۱۹×۱۹
۱/۸۳	۱/۸۸	$\frac{۲۰}{۴۰}$	۱۰×۱۰
۲/۰	۲/۱	$\frac{۲۰}{۲۰۰}$	۴×۴

References

1.Arden visual electrophysiology ,first ed, mosby newYork 1994.

2.Walsh,clinical neuro-ophthalmology 3rd ed,mosby newYork 1993.

3.Spatial frequency and temporal frequency , Zernner , Neuro ophthalmology 75(3) 1995.