

Stereogram Görsel Uyarımlı Potansiyel ile Stereopsis Değerlendirilmesi

Barış Yenid (*), Zafer Cebeci (*), Acun Gezer (*)

ÖZET

Amaç: Strabismuslu hastalarda stereogram görsel uyarımlı potansiyel (stereogram VEP) ile stereopsisin değerlendirilmesi.

Materyal-Method: İki gruba olan 33 olgu ve kontrol grubu olarak 11 olgu çalışmaya alındı. Tüm olguların oftalmolojik ve ortoptik muayeneleri yapıldıktan sonra stereopsis ölçümleri randot ve multifrekans VEP ile değerlendirildi.

Sonuçlar: Stereogram VEP kayıtlarında, randot stereogram ile stereopsis varlığı gösterilen olgularda daha yüksek değerler elde edildi. Özellikle 40 ark disparitedeki ölçümler istatistiki olarak anlamlı bulundu ($p=0.033$).

Tartışma: Stereogram VEP özellikle yeterice kooperasyonu olmayan olgularda objektif olarak stereopsisin değerlendirilmesinde yararlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Multifrekans VEP, stereopsis, elektrofizyoloji

SUMMARY

Evaluation of Stereopsis with Stereogram Visual Evoked Potential

Aim: To evaluate the stereopsis with stereogram visual evoked potentials (VEP) in strabismic patients.

Material-Method: 33 cases with strabismus and 11 control subjects were included in the study. Full ophthalmologic and orthoptic examination was revealed. Stereopsis was evaluated with randot stereotest and stereogram VEP.

Results: The rates were higher in cases that had stereopsis with randot test. Statistically significant results were found especially at 40 min/arc disparity ($p=0.033$).

Conclusion: Stereogram VEP can be performed in non-cooperative cases to evaluate the stereopsis objectively.

Key Words: Multifrequency VEP, stereopsis, electrophysiology

(*) İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

Yazışma adresi: Uz.Dr. Barış Yenid, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Çapa - Fiehrimini/İstanbul E-posta: byeniad@yahoo.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 16.01.2008
Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 21.06.2008
Kabul Tarihi: 02.07.2008

GİRİŞ

Panam füzyon alanı içerisinde, horizontal olarak uyumsuz retina elemanlarının uyarılması ve görüntülerin birleştirilmesi ile bir objenin derinliğinin algılanması stereopsis olarak adlandırılır. İlk olarak Wheatstone kendi icadı olan stereoskop ile horizontal uyumsuz retina elemanlarının simultane uyarılması ile stereopsis geliştiğini bildirmiştir (1).

Standardize edilmiş hiçbir klinik stereoskopik test yoktur ancak stereopsis için kullanılan testler iki temel üzerine oturtulur. Bu testler iki düzlemde (konsantrik halkalar, Titmus testi, Random dot, polaroid testi, Lang stereo testi) veya üç boyutlu (Lang'ın iki kalem testi) olarak uygulanabilir. Bu testlerin bazıları kalitatif (Lang'ın iki kalem testi, sinoptofor) bazıları ise kantitatif (Random dot, TNO, lang stereo testi) olarak stereopsisini saniye/ark cinsinden ölçer.

Multifrekans görsel uyarımlı potansiyel (mVEP) dikoptik stimülasyon, yani her iki göze farklı uyarıların gönderilmesi ile oluşturulan cevaplar ile binoküler görmenin değerlendirilmesini sağlayan elektrofizyolojik bir yöntemdir. Stereogram VEP, bu yöntem ile füzyon ve stereopsisin değerlendirilebildiği bir testtir.

Bu çalışmada strabismus olan hastalarda iki farklı yöntem (Randot ve mVEP) ile stereopsis, normal kontrol grubu ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

MATERYAL-METOD

Çalışmaya yaş ortalaması $13,2 \pm 6,8$ (6-38 yaş) olan 12'si kadın, 21'i erkek 33 strabismuslu hasta ile kontrol

grubu olarak yaş ortalaması $15 \pm 3,3$ (9-29 yaş) erkek, beş kadın 11 hasta alındı. Strabismus olan olguların 20'sinde esotropya, 7'sinde ekzotropya, 6'sında ise heteroforya mevcut idi ve ortalama görme keskinliği snellen ekleline göre $0,46 \pm 0,63$ (0,1-0,8) olarak hesaplandı. Tüm olgularda rutin oftalmolojik ve ortoptik muayene sonrasında randot ve mVEP ile stereopsis ölçümleri yapıldı. Multifrekans VEP ölçümleri The Vision Monitor TM (Metrovision, Fransa) kullanılarak elde edildi. Tüm olgularda ölçüm öncesi onam formu doldurularak yapılacak işlemler anlatıldı.

Stereogram VEP ölçümü

Stereogram VEP'de çok sayıda dinamik random dot kullanılmaktadır. Hasta bu testte ekrana stereo gözlükler ile bakar. Testte ilk konfigürasyonda eğer kiftide stereopsis mevcut ise kifti zemin yüzeyinin hemen önünde gerçekte ekranda olmayan sanal dama tahtası şeklinde kareler görünür. İkinci konfigürasyonda ise bütün kare uyumsuzlukları sıfırlanır. Sonuçta birinci ile ikinci konfigürasyon arasındaki fark stereopsisini gösteren VEP cevabı ortaya çıkar. Bu çalışmada olgular stimulusun gönderildiği optoelektronik stimülatöre 100 cm uzaklıkta oturtuldu (Resim 1) ve stereo gözlükleri (Resim 2) takarak ekrandaki şekillere bakması söylendi (Resim 3). VEP kaydı yapılacak elektrodların aktif olanlarından 1+ sağ oksiput, 2+ sol oksiput bölgesine, referanslar 1-, 2- verteks bölgesine, nötral elektrod kulak memesine kupula veya iğne yardımı ile tutturuldu ve diğer uçları amplifikatöre bağlandı.

Tüm olgularda 160 (Resim 4) ila 80 ark dakikaya (Resim 5) sahip dinamik random stereogramlar ile sti-

Tablo 1. Normal bireylerde stereogram VEP değerleri.

ST: Sanal kare boyutu ark/dk, D: disparite (uyumsuzluk), ark/dk

μv	ST160D40	ST160D20	ST160D10	ST80D40	ST80D20	ST80D10
2,5 Hz	14,79±13,29	13,26±11,34	15,21±11,96	16,64±13,29	13,94±11,06	12,58±9,23
7,5 Hz	5,23±2,6	5,8±4,49	6,90±3,84	5,48±3,08	5,80±5,69	5,69±3,76

Tablo 2. Strabismuslu olgularda stereogram VEP değerleri

ST: Sanal kare boyutu ark/dk, D: disparite (uyumsuzluk), ark/dk

μv	ST160D40	ST160D20	ST160D10	ST80D40	ST80D20	ST80D10
2,5 Hz	13,89±8,88	14,13±6,73	14,54±8,95	11,85±6,18	11,9±6,62	12,89±6,4
7,5 Hz	4,85±2,42	5,11±2,87	5,27±3,03	4,64±2,51	4,85±2,74	4,85±2,75

Resim 1. Stereogram VEP uygulaması sırasında bir hastanın görünümü



Resim 2. Random stereogramlar içeren checkerboard

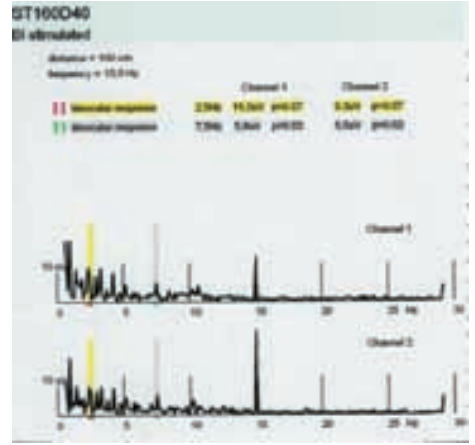


Resim 3. Ferroelektrik obtüratörler bulunan stereo gözlük

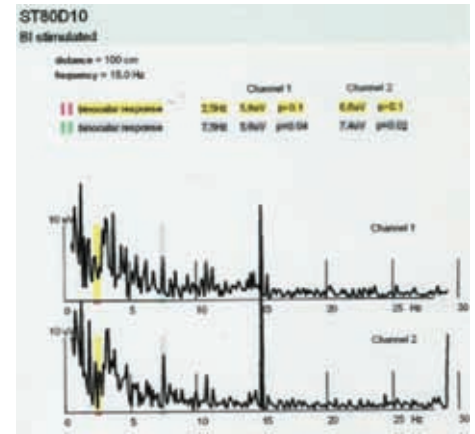


müle edilmiş sanal dama tahtasında (checkerboard) 10 ila 40 ark dakika arasında değişen dispariteye sahip binoküler uyarımlarla VEP kaydı alındı. Olguların kanal 1 (elektrod 1+,1-) ve 2'deki (elektrod 2+,2-) 2,5 Hz ve 7,5 Hz düzeyindeki yanıtları ölçüldü. Cevapların farklı bileşenlerini ayırmak için bilgisayar programı ile fourier analizi uygulandı.

Resim 4. 160'lük checkerboardda 40 ark dakikalık dispariteden elde edilen kayıt



Resim 5. 80'lük checkerboardda 10 ark dakikalık dispariteden elde edilen kayıt



Randot stereokeskinlik değerleri ve stereogram VEP amplitüdeğişkenleri arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon testi ile karşılaştırıldı. $P < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Randot stereotest ile ölçülen ortalama stereokeskinlik değerleri strabismus grubunda 200 ± 111 ark/saniye (70-400 ark/saniye), kontrol grubunda 74 ± 57 ark/saniye (20-200 ark/saniye) olarak tespit edildi. Normal ve flaşlı olan olguların 160 ve 80 ark dakikalık sanal kare büyüklüğü ve disparite 40, 20 ve 10 uyarı frekansına göre ortaya çıkan amplitüdeğerleri ise Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmektedir.

Bu sonuçlara göre stereogram VEP kayıtlarında 80 ark/dakikalık sanal kare boyutu ve 40 ark/dakikalık dis-

pariteye sahip stimulus ile elde edilen kayıtlarda Randot testi ile stereopsis saptanan olgularda anlamlı düzeyde daha yüksek yanıt elde edildi ($p=0,033$). Diğer sanal kare boyutu ve disparite değerlerindeki farklılıklar ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

TARTIŞMA

Multifrekans VEP'te yer alan stereogram VEP sistemi, uyarıcı olarak dinamik random dot (rastgele dağıtılmış noktaçlar) görüntüleri kullanılmaktadır. Bu sistem ilk olarak Julesz ve ark. tarafından tarif edilmiştir (2). Julesz ve ark. statik random dot görüntülerin monoküler ipuçları içermesinden dolayı bilgisayar destekli random dot görüntüleri oluşturmışlardır. İlk tarif ettikleri sisteme göre gözleri disosiyasyon eden kırım ve yeşil filtre içeren gözlükler ile test uygulanmıştır. Random dot görüntülerin yer aldığı ekrana bakan hastada efl zamanlı görsel uyarlama potansiyel kaydı alınmıştır.

Dinamik random dot kullanılan stereogram ile VEP kayıtları özellikle infantlarda stereopsisin gelişimini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (3,4). Bir başka çalışmada ise dijitalize random dot stereoeskinlik ve Lang testi ile karşılaştırılmış ve duyarlılık ile özgüllüğü daha yüksek bulunmuştur (5). Takai ve ark. bu yöntemin çocukluk döneminde başarı ile uygulanabildiğini çalışmalarında bildirmişlerdir (6). Bizim çalışmamızda da stereogram VEP tetkikinde random-dot görüntüleri kullanılarak kayıt yapılmaktadır. Bu yöntemde diğer davranışsal testlere göre kifi kooperasyonu gerektirmemesi, kifi ayırt edebileceği monoküler ipuçları bilgisayar destekli testin içermemesi ve stereoskopik patternin stereopsis mevcudiyetinde kifi tarafından görülebilmesi avantaj olarak ortaya çıkmaktadır. Fakat gözleri simultane uyarlama sağlayan ferroelektrik gözlüklerin çok küçük yaşlardaki çocuklarda kullanılmaması dezavantaj olarak görülmektedir.

Stereogram VEP özellikle kooperasyonu iyi olmayan veya ifadesine güvenilmeyen olgularda stereopsis değerlendirmek için kullanılabilir. Bu yöntemde yanıtlar değişik büyüklükte ve disparite değerlerinde uyarıcı ile elde edildiğinden farklı sonuçlar bulunabilmektedir. Ancak özellikle ambliyopisi olan olgularda çalışmamızda olduğu gibi farkedilmesi kolay olan daha büyük disparite değerine sahip uyarıcı ile alınan cevaplar diğer stereopsis testleri ile korelasyon göstermektedir.

Günümüzde stereopsis hatasız olarak değerlendirebilen bir test olmadığından stereogram VEP subjektif yöntemler ile birlikte yorumlanmalıdır. Bu yöntemin güvenilir olarak kullanılabilmesi için daha geniş serilerde uygulanması ve sonuçlarının karşılaştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Wheatstone C. Contributions to the physiology of vision. Part of the first. On some remarkable and hitherto unobserved phenomena of binocular vision. Philos. Trans R Soc Lond B Biol Sci 128: 371,1838.
2. Julesz B, Kropel W, Petrig B. Large evoked potentials to dynamic random-dot correlograms and stereograms permit quick determination of stereopsis. Proc Natl. Acad. Sci USA 77, 1980.
3. Petrig B, Julesz B, Kropel W ve ark. Development of stereopsis and cortical binocularity in human infants: electrophysiological evidence. Science 1981;213:121-125.
4. Birch E, Petrig B. FPL and Vep measures of fusion, stereopsis and stereoacuity in normal infants. Vis Res 1996; 36: 1321-1327.
5. Yang JW, Son MH, Yun IH. A study on the clinical usefulness of digitalized random-dot stereoacuity test. Korean J Ophthalmol 2004; 18: 154-160.
6. Takai Y, Sato M, Tan R ve ark. Development of stereoscopic acuity: longitudinal study using a computer based random-dot stereo test. Jpn J Ophthalmol 2005; 49: 1-5.