

DENEYSEL OPTİK SİNİR LEZYONLARINDA UYARILMIŞ POTANSİYELLERİN DEĞİŞİMİ

Dr. Osman ACAR *, Dr. Hamiyet PEKEL **, Dr. Erdal KALKAN *, Dr. Süleyman OKUDAN **

* S.Ü.T.F. Nöroşirürji ABD, ** S.Ü.T.F. Göz Hastalıkları ABD

ÖZET

Bu deneysel çalışmada 10 adet tavşanın sağ optik sinirlerinin altına, giderek artan kalınlıkta filmler yerleştirilmiş ve flaş görsel uyarılmış potansiyel (f GUP) kayıtları alınmıştır. Elde edilen kayıtlardaki latans zamanı ve amplitüd değerlerinin, film kalınlığına göre değişimi literatür ışığında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Evoked potansiyel, optik sinir.

SUMMARY

Variations of Visual Evoked Potentials in Experimental Optic Nerve Lesions

In this experimental study, films which are in gradually thicknesses were placed under the right n.Opticus in 10 rabbits, and flash visual evoked potential (VEP) records were taken after the replacement of each film.

Under the light of the literature the changes in latens time and amplitude values of the recordings which we have got were discussed due to changes of film thicknesses.

Key Words: Evoked potentials, optic nerve.

GİRİŞ

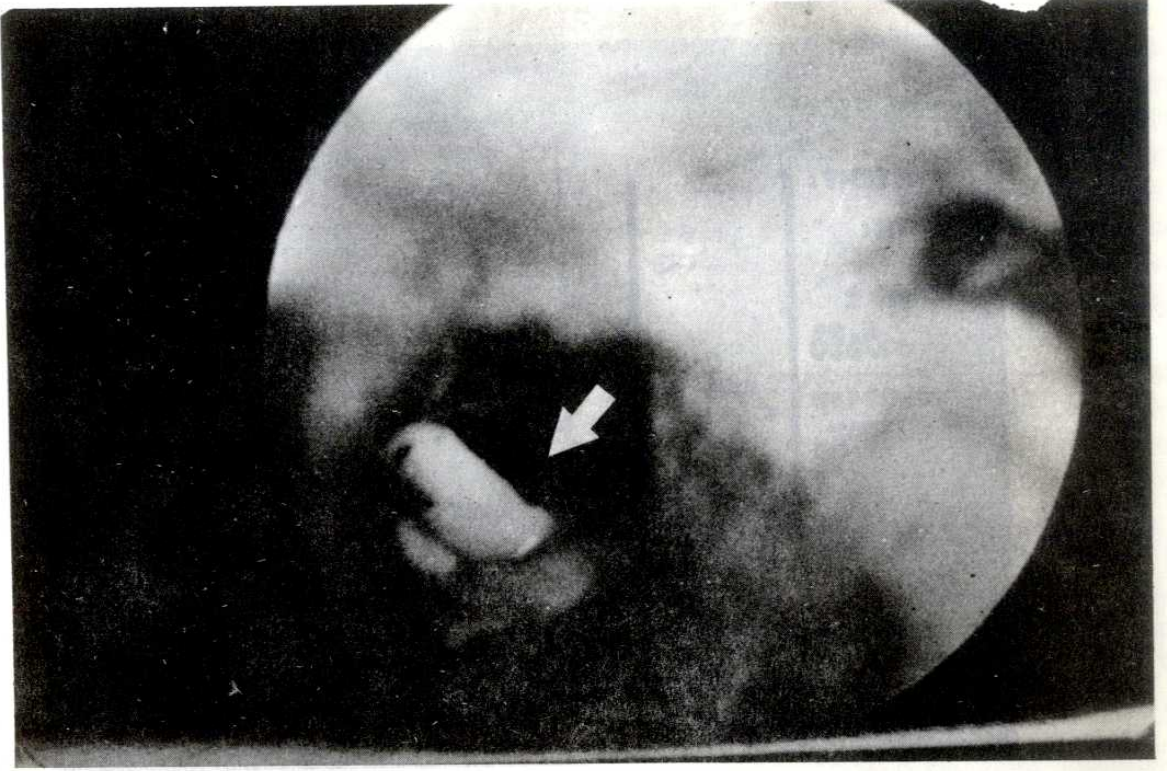
Her sinirsel dokuda uyarana değişen elektriksel potansiyellerin varlığı uzun süredir bilinmektedir. Uyarılmış potansiyeller ise ani duyuşsal uyarılara karşı sinir dokularında ortaya çıkan küçük elektriksel olaylardır. İlk kez 1875'de Richard Cotan (1) görsel uyarılarla spontan EEG çekimlerinde değişiklikler olduğunu gözleyerek uyarılmış potansiyelleri tanımlamıştır. Fakat uyarılmış potansiyeller konusunda, modern anlamda çalışmalar 1947'de Dawson tarafından başlatılmıştır (2). Görsel uyarıya karşı kortekste meydana gelen elektriksel değişimleri oksipital bölgeden kaydetmek esasına dayanan görsel uyarılmış potansiyelleri oluşturmak için flaş ışıklı uyarıcı veya birbirine zıt yönde hareket eden desenlerden oluşan Patern uyarıcı kullanılmaktadır. Flaş görsel uyarılmış potansiyeller (f GUP) ile patern görsel uyarılmış potansiyeller (p GUP) arasında farklılıklar bulunduğu bilinmektedir (3,4). f GUP ların, p GUP lere göre büyük bireysel değişimler göstermesi ve büyük standart sapmasının bulunması değerlendirilmesinde güçlük yaratmaktadır. Ayrıca p GUP ler ile gösterilmesi mümkün olan görme alan defektleri f GUP ler ile gösterilememektedir. Bugün bu nedenlerle klinik uygulamalar için p GUP kul-

lanımı tercih edilmekte ise de çocuklarda, ileri görme kusuru olanlarda ve kooperasyon kurulamayan hastalarda f GUP kullanılması gerekmektedir. Ayrıca bugün ön fossa cerrahisi ve transsfenoidal cerrahi gibi görme yollarını etkileyebilecek nöroşirürjikal işlemler sırasında görmenin daha fazla bozulmasından kaçınmak için f GUP moniterizasyonu yaygın olarak kullanılmaktadır (5-8). Fakat intraoperatif f GUP'un değeri ve f GUP'lerin değerlendirilme kriterleri konusunda tartışmalar mevcuttur (9,10).

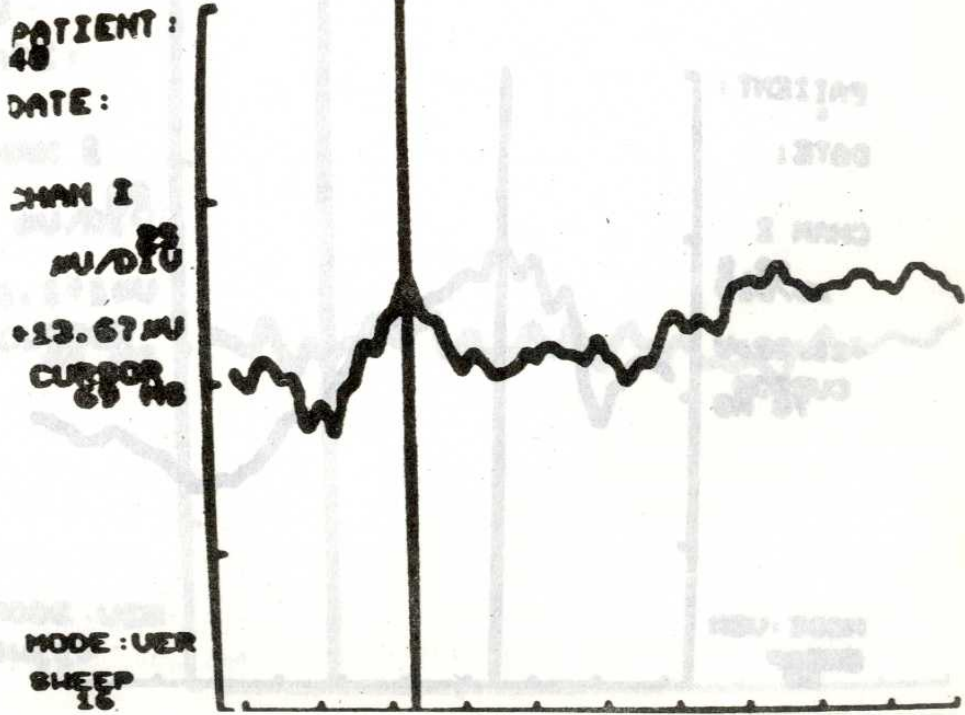
Mevcut çalışmada tavşanların sağ optik sinirleri altına kalınlığı gıreceli olarak artırılan filmler yerleştirilerek f GUP değerişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYEL VE METOD

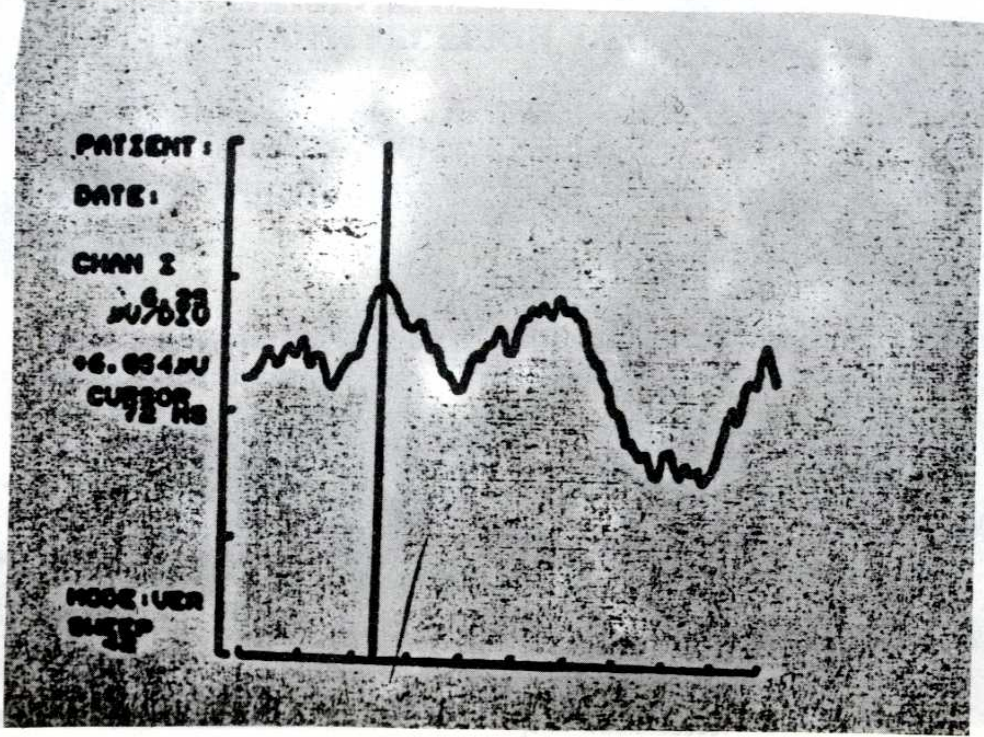
Bu çalışmada 10 adet 2-2,5 kg. ağırlığında NZW tavşanı kullanıldı. Uygulama öncesi üç saat aç bırakılan tavşanlar 1 gr/kg. I.P. üretan verilerek uyuştu. Gerektiğinde ilave I.P. üretan verilerek anestezisi devam ettirilen tavşanların sağ pupilleri açık kalacak şekilde göz kapakları tespit edildi ve sol gözleri kapatıldı. Daha sonra flaş elektoretinografi (f ERG) incelemeleri yapıldı. f ERG kayıtları normal bulunan



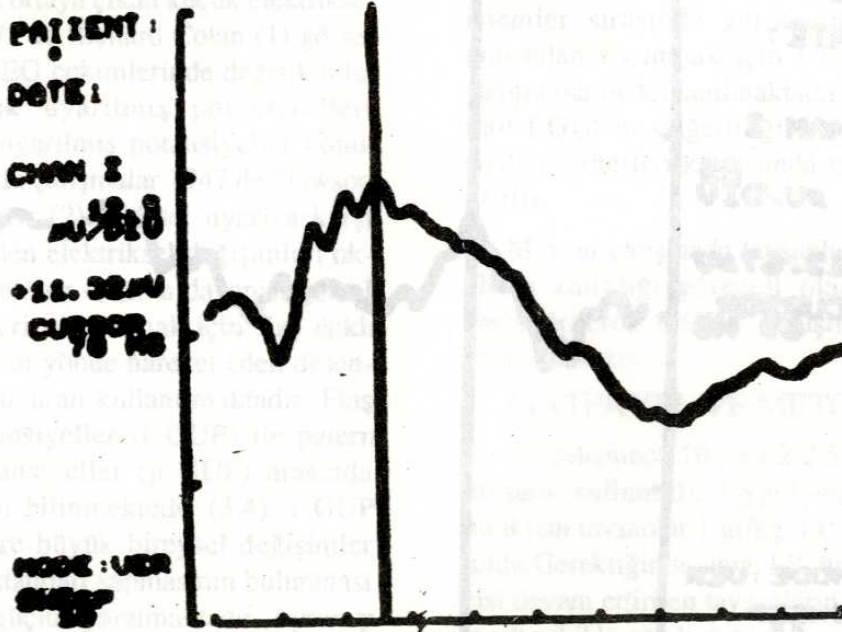
Resim 1. Optik sinirlerin ve sağ optik sinirin altına yerleştirilmiş 0.20 mm. kalınlığındaki filmin görünümü (ok filmi göstermektedir)



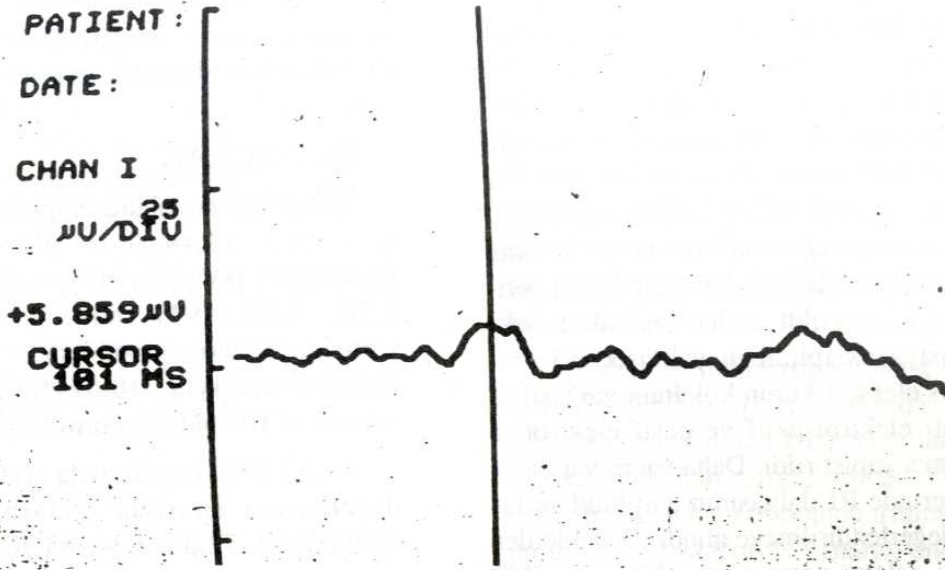
Resim 2. Bir denekte cerahi sonrası GUP kaydı (13.67 MV, 69 mSn)



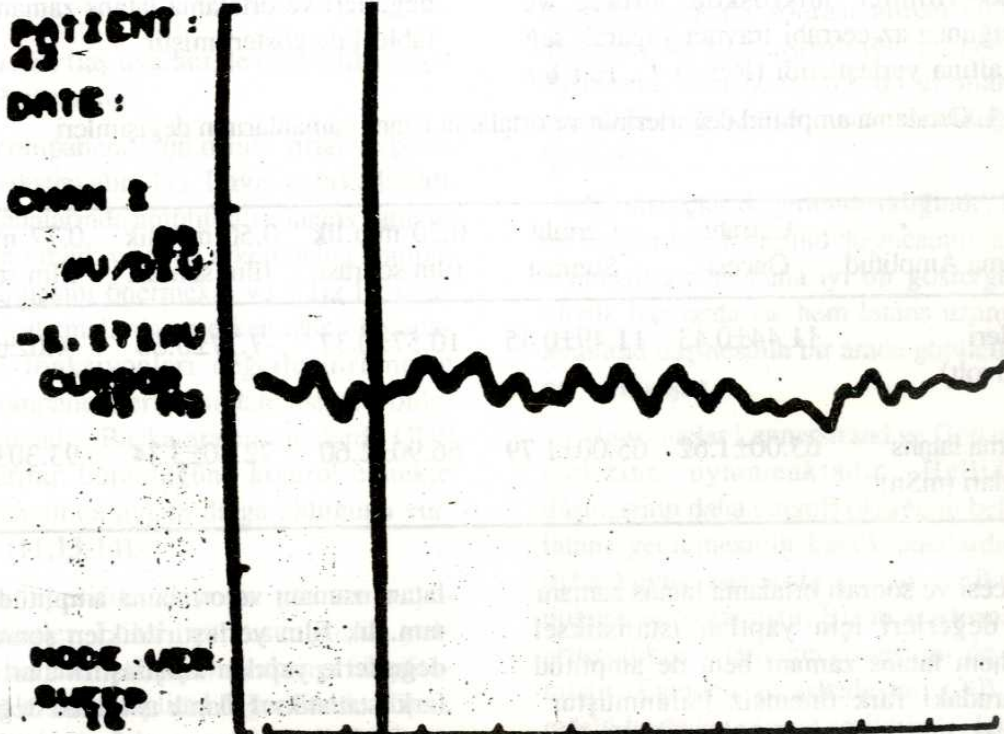
Resim 3. Aynı denekte 0.2 mm. lik film sağ optik sinir altına yerleştirildikten sonraki GUP kaydı (11.32 MV, 78mSn.)



Resim 4. Aynı denekte 0.5 mm. lik film yerleştirildikten sonraki GUP kaydı (6.054 MV, 72 mSn).



Resim 5. Yine aynı denekte 0.77 mm.lik film optik sinir altına yerleştirildikten sonraki GUP kaydı (5.859 MV, 101 mSn)



Resim 6. Denekte I mm. lik film optik sinir altına yerleştirildikten sonra değerlendirilmeyecek düzeydeki GUP kaydı.

tavşanlarda sağ göze uygulanan flaş ışık stimulasyonu ile GUP incelemelerine geçildi. Bu incelemeler için Medelec-Neuropta sistemi kullanıldı. Kullanılan beyaz ışıklı flaşlarda ışık şiddeti olarak 0.4 cd/m² nin iki katı (ışık şiddeti jenaratörden ayarlanabilmektedir) ve 1 Hertz (Hz) lik frekans seçildi. Flaş ışık kaynağı deneğin 1 m. uzağına yerleştirildi. Uygulamada iğne elektrotlar temin edilemediğinden saçlı deri elektrotları kullanıldı. Saçlı elektrotları ile tavşan skalpi üzerinden GUP kayıtları elde edilemediğinden protuberansiya oksipitalisten burun köküne kadar uzanan 1 cm. genişliğinde bir skalp bandı perikranium korunarak çıkartıldı. Daha sonra aktif elektrot protuberansiya oksipitalisin yaklaşık 0.5 cm. üzerine, referans elektrot burun kökünün yaklaşık 2 cm üzerine, nötr elektrot aktif ve pasif elektrotlar arasındaki noktaya yapıştırıldı. Daha sonra yapılan f GUP incelemelerinde P1 dalgasının amplitüd ve latans ölçümleri değerlendirilmeye alındı. Deneklerden hiç bir cerrahi işlem yapmadan alınan f GUP kayıtlarından sonra sağ frontal kraniektomi ve parsiyel korteks rezeksiyonu yapılarak, sağ optik sinire ulaşıldıktan sonra verilen 30 dakikalık aranın sonunda ikinci f GUP kayıtları alındı. Bu işlemin bitiminde sırasıyla 0.20, 0.50, 0.77, 1.00, 1.30 mm kalınlığındaki filimler mikroskop altında ve mümkün olduğunca az cerrahi travma yaparak sağ optik sinirin altına yerleştirildi (Resim 1). Her bir

filmin yerleştirilmesinden sonra 30 dakikalık aralar verildi ve araların sonunda f GUP kayıtları alındı (Resim 2,3,4,5,6). 8 tavşanda 1 mm. kalınlığındaki film, 2 tavşanda ise 1.30 mm. kalınlığındaki film optik sinir altına yerleştirildikten sonra ölçülebilir GUP dalgaları elde edilemedi ve uygulamaya son verildi.

BULGULAR

Tavşanlarda ortalama amplitüd değerlerinin cerrahi öncesi $11.44 \pm 0.43 \mu V$, Cerrahi sonrası $11.49 \pm 0.45 \mu V$ olduğu ve sağ optik sinir altına 0.20, 0.50, 0.77 mm. kalınlığındaki film yerleştirildikten sonraki ortalama amplitüd değerlerinin sırasıyla 10.57 ± 0.37 , 7.37 ± 0.66 ve $4.02 \pm 0.37 \mu V$ olduğu görülmüştür.

Aynı f GUP kayıtlarında ortalama latans zamanı değerlerinin sırasıyla 65.00 ± 1.62 , 65.00 ± 1.79 , 66.90 ± 2.60 , 72.20 ± 3.34 , 83.30 ± 4.38 mSn olduğu saptanmıştır. 8 tavşanda optik sinirin altına 1.00 mm. lik film yerleştirildikten sonra ölçülebilir değerler elde edilememiştir. 2 tavşanda ise ölçülebilir değerler elde edilmesine rağmen bu kayıtlardaki latans zamanı ve amplitüd değerleri istatistiksel çalışmaya dahil edilmemiştir. Ortalama amplitüd değerleri ve ortalama latans zamanının değişimleri tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Ortalama amplitüd değerlerinin ve ortalama latans zamanlarının değişimleri

Ortalama Amplitüd	Cerrahi Öncesi	Cerrahi Sonrası	0.20 mm.lik film sonrası	0.50 mm.lik film sonrası	0.77 mm.lik film sonrası
Değerleri (mikrovolt)	11.44 ± 0.43	11.49 ± 0.45	10.57 ± 0.37	7.37 ± 0.66	4.02 ± 0.37
Ortalama latans zamanları (mSn)	65.00 ± 1.62	65.00 ± 1.79	66.90 ± 2.60	72.20 ± 3.34	93.30 ± 4.38

Cerrahi öncesi ve sonrası ortalama latans zamanı ve amplitüd değerleri için yapılan istatistiksel çalışmalarda hem latans zamanı hem de amplitüd değeri için aradaki fark önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$). Optik sinir altına 0.20 mm. lik film yerleştirildikten sonra alınan ortalama latans zamanı ve amplitüd değerlerinin cerrahi sonrası değerler ile yapılan karşılaştırmalarında aradaki fark istatistiksel olarak amplitüd değeri ve latans zamanı için önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$). Optik sinir altına 0.50 mm. kalınlığındaki filmi yerleştirdikten sonraki ortalama

latans zamanı ve ortalama amplitüd değerinin 0.20 mm. lik film yerleştirildikten sonraki elde edilen değerlerle yapılan karşılaştırmalarında ise aradaki fark istatistiksel olarak amplitüd değeri için önemli ($p > 0.01$), latans zamanı için önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$). Benzer şekilde 0.50 mm. kalınlığındaki filmi optik sinir altına yerleştirdikten sonraki ortalama değerler cerrahi sonrasındaki değerlerle karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak latans zamanı için önemsiz ($p > 0.5$), amplitüd değeri için önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Optik sinir altına

0.77 mm. kalınlığındaki film konduktan sonraki alınan ortalama değerler 0.50 mm. lik film konduktan sonraki değerlerle karşılaştırıldığında ise aradaki fark latans zamanı ve amplitüd değerleri için farklı anlam seviyelerinde önemli bulunmuştur (sırası ile $p<0.05$, $p>0.01$). Bu son değerler cerrahi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında aradaki farkların hem latans zamanı hem de amplitüd değerleri için istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Gerek f GUP, gerekse pGUP kayıtları birbirlerini izleyen negatif ve pozitif dalgalardan ibarettir. 1 Hz lik uyarın kullanıldığında 50-100 mSn içinde görülen P1 ve 100-150 mSn içerisinde görülen P2 en sık görülen pozitif dalgalardır (Şekil 1).

Şekil 1. 1 Hz. lik flaş uyarını ile elde edilen normal tipik f GUP görünümü.

P1 en basit komponent olup orijini striat ve parastriat vizüel korteksten alır (11). Davis ve arkadaşları (11) f GUP çalışmalarında amplitüd ve latans zamanı ölçümleri için en büyük veya en erken dalga komponentinin kullanılmasını önermekte ve 1 Hz lik uyarınlarla yapılan çalışmalarda en erken dalga komponentinin vizüel fonksiyonları değerlendirilmekte sonraki dalga komponentlerinden daha değerli olduğunu vurgulamaktadır. Başka araştırmacılar da GUP ile görme yollarının bütünlüğünü kontrol etmekte P1 pozitif dalgasının en uygun dalga olduğunu vurgulamaktadırlar (11,13-14).

GUP'ler bir spesifik lezyonu gösterme yeteneğinde değildirlir. Lensi, vitreusu., görme yollarını ve vizüel korteksi etkileyen herhangi bir patoloji GUP çalışmalarında amplitüd değerlerinde düşme ve latans zamanında gecikme yaratabilir. Primer olarak görme keskinliğini etkileyecek göz ve optik sinir hastalıklarının amplitüd değerlerinin düşmesine neden olacağı belirtilmektedir (15). Fakat görme keskinliği ile GUP arasında tam bir korelasyon bulunmaktadır (16,5).

Halliday ve arkadaşları (17) optik sinir içindeki veya çevresindeki kompresiv veya destrüktif lezyonların latans zamanını uzatabileceğini fakat daha çok amplitüdü düşüreceğini veya yapısını bozacağını bildirmişler ve ileri vakalarda latans uzamasının amplitüd düşmesiyle birlikte kaybolacağını savunmuşlardır. Bunun aksine Lennerstrad (18) ile GUP değerlerinde amplitüd değerinin latans zamanına göre daha az önemli olduğunu bildirmektedir. Gott ve arkadaşları da (19) hipofiz tümörlü hastalarda yaptıkları çalışmalar sonucunda latans zamanındaki uzamanın amplitüddeki düşmeye göre daha anlamlı olduğunu bildirmektedirler.

Bizim araştırmamızda ise optik sinirin altına 0.20 mm. ve 0.50 mm. kalınlığında filmler yerleştirildikten sonra alınan GUP kayıtlarındaki latans zamanları incelenip cerrahi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında latans zamanında uzamanın olduğu fakat bu uzamanın istatistiksel olarak önemli olmayan bir düzeyde kaldığı görülmüştür. Aynı karşılaştırma amplitüd değerleri için yapıldığında ise 0.20 mm. lik film ile istatistiksel olarak anlamsız, 0.50 mm. lik filmle ise istatistiksel olarak anlamlı bir düşmenin olduğu gözlenmiştir. Optik sinir altına yerleştirilen 0.77 mm. lik film sonrası alınan GUP kayıtlarının değerleri cerrahi sonrası alınan GUP kayıtlarının değerleri ile karşılaştırıldığında; hem amplitüddeki düşmenin, hem de latansdaki uzamanın istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.01$).

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde; küçük optik sinir basılarında amplitüd düşmesinin latans zamanının uzamasına göre daha iyi bir gösterge olduğu, daha büyük basılarda ise hem latans uzamasının hem de amplitüd düşmesinin bir arada görülebileceği sonucuna varılmıştır.

Bu sonuçlar Lennerstrand ve Gott'un değerlendirilmelerine uymamaktadır. Halliday amplitüd düşmesinin daha önemli olduğunu belirttiğinden başka, latans gecikmesinin küçük basılarda görüldüğünü, daha büyük basılarda ise bu gecikmenin kaybolduğunu vurgulamıştır. Bizim araştırmamızda ise bası arttırıldıkça latans gecikmesinin de arttığı gözlenmiştir. Egemen ve arkadaşları (20) 41 hipofiz tümörlü hastadan oluşan serilerinde, latans zamanı gecikmesiyle birlikte amplitüd düşmesi gözlemişlerdir ki bu sonuç bizim bulgularımızla daha uyumludur.

Tüm bunlara rağmen değerlendirmelerde bu çalışmanın deneysel bir çalışma olduğunun ve tüm bası olayının kısa bir sürede geliştirildiğinin gözden uzak tutulmamasının uygun olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Ervin CW, Brendle A, Drake EM. Evoked potentials from the visual auditory and somatosensory systems, in Wilkins HR, Ren Gackary SS, eds. Neurosurgery Volum 1. Newyork, Mc Graw Hill Book. Company, 1985; 211-24.
2. Dawson GD. Cerebral responses to electrical stimulation of peripheral nerve in man J. Reurol. Neurosurg. Psychiat. 1947; 10:134-40.
3. Elbrigh AL, Sclabassi RJ: Cavitron ultrasonic surgical aspirator and visual evoked potential monitoring for chiasmal gliomas in children J. Neurosurg. 1985; 63:138-40.
4. Cedzich C, Schramm J, Fahibusch R. Are flas evoked visual pntentials useful for intaoperative monitoring of visual pathway function. Neurosurgery 1987; 21:5. 709-15.
5. Costae Silva J, Wang A, Syman L.: The application of flash visual evoked potentials during operation on the anterior visual Pathways. Neurol Res. 1985; 7:11-6.
6. Feinsol M, Selhorst JB, Hoyt NF, Wilson CHB: monitory optic nerve function during craniotomy J. Neurosurg. 1976; 44: 29-31.
7. Grundy BL, Monitoring of sensory evoked potentials during neurosurgical opetarions methods and application. Neurosurgery 1982; 11: 556-75.
8. Wilson WB, Kirsch WM, Neville H, Stears J, Feinsod M, Lehmann RAW, Monitoring of visual function during paraselar surgery. Surg Neurol. 1976; 5:323-9.
9. Dragutinovich S. Measurement and definition of changes in the visual evoked potential to different stimulus intensities. international Journal of psychophysiology. 1987; 5:125-33.
10. Holder CE. The effect of chiasmal compression on the pattern visual evoked potential: electroencephalog and clin neurophysiol. 1978; 45:278-80.
11. Chiappa KF, Ropper AH. Evoked poatentials in clinical medicine I.N. Eng J. Med. 1982; 306:1140-50.
12. Davis ET, Schnider MC, Sherman : J. Normative data and control studies of flash VEP's for comprasion to a clinical population. American journal of optometry and physilogical optics. 1987; 64 (8): 579-92.
13. Grundy BL, Intraoperative monitoring of sensory evoked potentials Anesthesiology. 1983;58:72-84.
14. Oak CZ., Field C. Effects of isoflurane on visual evoked potentials in humans. Anesthesiology. 1986; 65:328-30.
15. Sokol S. Measurement of infant visual acuity from pattern reversal evoked potentials. Vision Res. 1978; 18:33-9.
16. Abraham AF, Spierer A, Blumenthal M. Optic nerve trauma with prolonged blindness followed by visual evoked potential. Ophthalmologia. Basel 1987; 194:40-3.
17. Halliday AM, halliday E, Kriss A, McDonald WI. Mushin J. The pattern evoked potential in compression of the anterior visual pathways. Brain. 1976;357-74.
18. Lennerstrand G. Visual recovery after treatment for pituitary adenoma. Acta Opthalmol. 1983; 6:1104-17.
19. Gott PS, Weiss MH, Apuzzo M., Vander Meulen JP, Checkerboard visual evoked response in evaluation and management of pituitary tumors. Neurosurgery 1979; 5(5): 253-8.
20. Egemen N, Çulcuoğlu A, Güçlü A, Naderi S, Avman N, Hipofiz tümörlerinin tanı ve takibinde görsel uyarılmış potansiyellerin yeri (klinik araştırma). Ankara Tıp Bülteni. 1987; 9:4, 245-60.