

NORMAL TAVŞANLARDA İŞİTSEL BEYİN SAPI
VE SOMATOSENSORYEL UYARILMIŞ POTANSİYELLER

GENÇ, A., MERTOL, T.

ÖZET: Bu çalışmada, 25 normal tavşanda kaydedilen beyin sapi işitsel uyarılmış potansiyelleri (BSIUP) ve somatosensoryel uyarılmış potansiyelleri (SUP) incelenmiştir. Sonuçlar ilgili literatür ışığında tartışılmıştır. Bu elektrofizyolojik inceleme yöntemlerinin insanlar olduğu gibi deneysel tavşan modellerinde de objektif bilgiler sağlama kolay uygulanabilir bir test aracı olarak kullanılabilceği sonucu varılmıştır.

ABSTRACT: In this study, the brain stem auditory evoked potentials and somatosensory evoked potentials recorded from 25 normal rabbits have been evaluated. The results have been discussed in view of the related literature. It has been concluded that these electrophysiological methods of investigation could be used as easily applied testing tool which provide objective information in experimental rabbit models just in human beings.

Anahtar sözcükler: Beyin sapi işitsel uyarılmış potansiyel somatosensoryel uyarılmış potansiyeli, tavşan.

Key words: Brain-stem auditory evoked potential (BAER), rabbit Somatosensory evoked potential.

GİRİŞ: Uyarılmış potansiyeller duysal dış uyaranlara karşı sinir sisteminde oluşan elektriksel aktivite değişikliği olarak tanımlanabilir. Uyarılmış potansiyellerin kayıtlanması ile özellikle santral sinir sistemindeki belirli oluşumların fonksiyonel ya da yapısal etkilenmesini belirlemek mümkün olabilmektedir. Beyin sapi işitsel uyarılmış potansiyelleri (BSIUP) primer işitme yolunun elektrikli aktivitesini yansıtmaktadır(1). Somatosensoryel uyarılmış potansiyeli (SUP) de kayıtlama düzeyine göre medulla spinalis, beyin sapi kortikal duysal alanların elektrikli aktivitesini göstermektedir(2).

Uyarılmış potansiyellerin dalga paternlerinin anatomik kaynağı ve klinik kullanımdaki yerini belirlemeyi amaçlayan birçok çalışma yapılmıştır. Günümüzde bu elektrofizyolojik yöntemler, belirli anatomik yapıların fonksiyonlarının test edilmesinde ve izlenilmesinde geniş uygulama alanı bulmuşlardır. Benzer çalışmalar değişik normal hayvan ve deneysel hayvan modelleri üzerinde de yapılmıştır(3,4,5,6,7,8,9,10

Yard.Doç.Dr.Ahmet GENÇ, DEÜTF Nöroloji Anabilim Dalı, Yard.Doç.Dr.Tarık MERTOL, DEÜTF. Nöroşirürji Anabilim Dalı.

Bu yazıda; serebral fokal iske mi modeli oluşturulması amaçlanan tavşanlardan elde edilen normal BSIUP ve SUP değerleri sunulmaktadır.

ARAÇ VE YÖNTEM: Çalışma, 2,5-3,5kg. ağırlığında 25 adult Ankara tavşanında yapılmıştır. Tavşanlar supin pozisyonunda, dört ekstremitesinden muayene masasına bağlanmıştır. Kafa derisi ve mastoid uştu traşlanarak temizlenmiştir. Uyarılmış potansiyel kayıtları Medelec MS 92 cihazı ile yapılmıştır. BSIUP kayıtları için yüzeyel gümüş disk elektrotlardan biri mastoid üzerine, diğeri ise vertekse yerleştirilmiştir. 75-80 dB Őiddetinde klik sesi 10 Hz frekansta monoaural verilmiştir. Kayıtlama, 250-1600Hz band geçiş filtreleri, 1msn/div ekran hızı, 5 mikroV/div kalibrasyon ve 10 msn analiz zamanıyla ipsilateral yapılmıştır. Potansiyeller 512 yanıtın averajlanmasıyla elde olunmuş ve 4-8 kez büyütülerek değerlendirilmiştir. SUP kayıtları için yüzeyel gümüş disk elektrotlardan biri verteksin 1cm lateraline (C₃, C₄), diğeri ise alın bölgesine yerleştirilmiştir. 0.1msn süreli, 5-10mAmp Őiddetinde, 1 Hz frekanslı kare dalęa stimulasyonla median sinir uyarılmıştır. Kayıtlama, 1.6-180 Hz band geçiş filtreleri, 10ms/div ekran hızı, 20mikroV/div kalibrasyon ve 100msn analiz zamanıyla kontrilateral yapılmıştır. Potansiyeller 256 yanıtın averajlanmasıyla elde edilmiş ve 2-4 kez büyütülerek değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada hiç bir tavşana lokal ya da genel anestezi uygulanmamıştır. Her dalęanın tepe latansları, st ve alt tepe arası amplitüdleri ölçülerek 25 tavşan değerlerinin aritmetik ortalaması ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

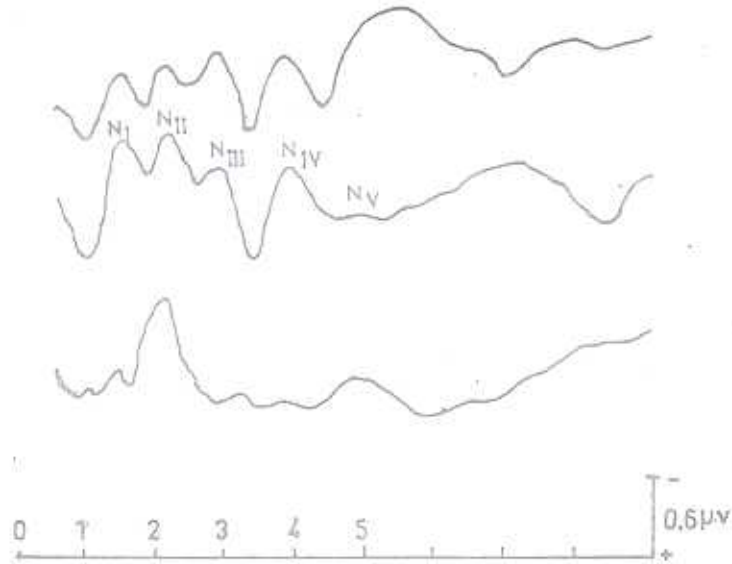
BULGULAR: Elde olunan BSIUP dalęalarının latans ve amplitüd değerleri Tablo 1'de; SUP dalęalarının değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Kayıtlanan beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyel rnekleri Resim 1'de ve somatosensoryel uyarılmış potansiyel rnekleri Resim 2'de görülmektedir.

Tablo 1. Beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyellerinin latans ve amplitüd değerleri

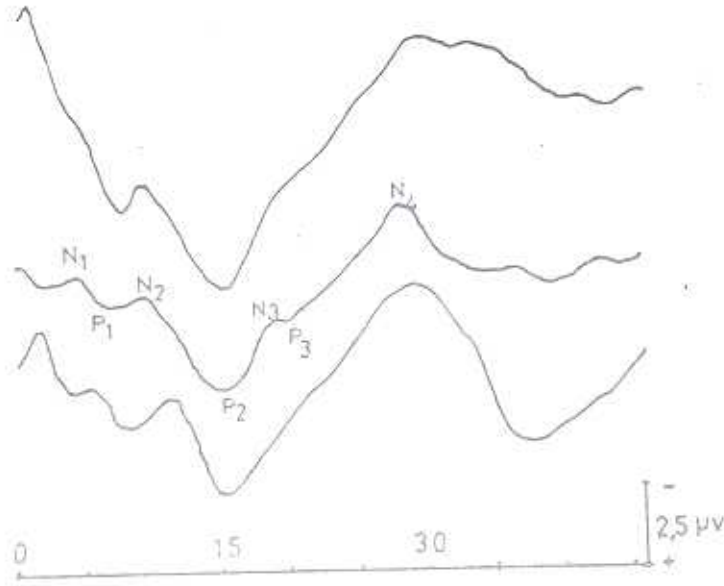
	SAğ KULAK		SOL KULAK	
	Latans(msn)	Amplitüd(uv)	Latans(msn)	Amplitüd(uv)
N _I	1.76±0.16	0.24±1.14	1.93±0.13	0.22±0.14
N _{II}	2.86±0.17	0.78±0.5	2.74±0.20	0.84±0.38
N _{III}	3.51±0.21	0.48±0.22	3.44±0.26	0.45±0.22
N _{IV}	4.34±0.22	0.28±0.15	4.27±0.26	0.27±0.14
N _V	5.36±0.26	0.44±0.21	5.26±0.28	0.42±0.19

Tablo 2. Somatosenrosiyel uyarılmış potansiyellerin latans ve amplitü değerleri (median sinir uyarımı, kontrilateral kayıtlama)

	Sağ (C4-alın)	Sol (C3-alın)
N ₁	4.8 \pm 0.13 msn	4.74 \pm 0.1 msn
P ₁	7.33 \pm 0.22 msn	7.22 \pm 0.33 msn
N ₂	9.6 \pm 0.71 msn	9.46 \pm 0.65 msn
P ₂	13.75 \pm 1.45 msn	13.7 \pm 1.14 msn
N ₃	17.4 \pm 1.26 msn	18.1 \pm 2.64 msn
P ₃	19.6 \pm 1.49 msn	20.6 \pm 2.8 msn
N ₄	27.30 \pm 2.1 msn	27.7 \pm 2.16 msn
P _{1-N₂}	2.14 \pm 0.56 uv	1.9 \pm 0.65 uv
N _{1-N₂}	5.37 \pm 3 uv	4.67 \pm 2 uv
P _{2-N₄}	11.9 \pm 2.6 uv	13.6 \pm 3.1 uv
N _{2-P₄}	5.94 \pm 2.48 uv	6.2 \pm 02.7 uv



Resim 1. Tavşan beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyelleri



Resim 2. Tavşan somatosensoryel uyarılmış potansiyel örnekleri

TARTIŞMA: Tavşanlarda ve deneysel hayvan çalışmalarında beyin saptırılmış uyarılmış potansiyeller (BSIUP) ve somatosensoryel uyarılmış potansiyeller (SUP) intrakraniyel ya da scalp üzerinden derin, subkutan veya yüzeysel elektrotlarla kaydedilmiştir. Çalışmamızda, lokal ya da genel anestezi yapılmadan ve sedatı ilaç kullanılmadan tüm potansiyel kayıtları yüzeysel elektrotlarla yapılabilmektedir.

İpsilateral BSIUP kayıtlarında erken latanslı 5 potansiyel tüm tavşanlarda elde edilmiştir. Tavşan ve kedilerde elde edilen BSIUP dalgalarının nöral kaynağı insanlardakine benzer şekilde bildirilmiştir (3,4,5). Bu çalışmalarda, I. dalganın akustik sinir, II. dalganın koklear nükleuslar, III. dalganın superior oliver kompleks, IV. dal-

ğının lateral lemniscus ve V. dalganın inferior kollikulusu kaynaklandığı kabul edilmektedir. Aynı cihazla ve benzer parametrelerle yapılmış olan insan BSIUP'larıyla karşılaştırıldığında; insan BSIUP'larında I., III. ve V. dalgaların daha belirgin ve yüksek amplitüde saptanabilmesine karşın tavşanlarda II. ve III. dalgalar daha yüksek amplitüde olduğu gözlenmiştir. Mepherston ve ark.1, III. ve I' dalgaların dominant dalgalar olarak bildirirken (4), Maurer ve Minor 1: I. ve II. dalgaları daha yüksek amplitüdü olarak saptamışlardır(3). Çalışmamızda II. ve III. dalgalar daha yüksek amplitüdü olarak kaydedilmiştir. İnsan BSIUP amplitüdülerinin, elektrot konumlandırılması stimulus değişkenleri gibi birçok faktörden etkilendiği ve bireysel değişkenlik gösterdiği bilinmektedir(1,10). Tavşanlarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir(3,4). Çalışma sonuçlarımız ve uygulamada gözlemlerimiz de bu görüşleri destekler niteliktedir.

İnsanlardakine benzer şekilde, BSIUP latansları aynı ya da farklı tavşanlarda daha sabit ve güvenilir sonuçlar vermiştir.

Değişik deneysel hayvan modelleri üzerinde yapılan somatosensoryel uyartılmış potansiyel çalışmaları, hem bu potansiyellerin nöral kaynağının araştırılmasında ve hem de değişik fizyopatolojik anatomopatolojik süreçleri belirlenmesinde ve izlenmesinde objektif duyarlı bir yöntem olarak önerilmektedir (8,9,12,13,15). Median sin. uyarımıyla kontrateral kayıtlamada 3 negatif (N_1, N_2, N_4) ve 3 pozitif (P_1, P_2, P_4) dalga tüm kayıtlarda elde edilmiştir. N_3 ve P_5 potansiyelleri 25 tavşanın 8'inde (%32) kaydedilebilmiştir. Bu komponentin kaydedilmesi elektrotların hafif yer değiştirilmesi ya da kayıtların yinelenmesiyle kolaylıkla kaybolabileceği bildirilmektedir(15). Kimura, erkek latans (servikal medulla spinalis ve beyin sapı kaynaklı) SUP'ların non-cefal referans kullanımı veya cefalik referanslı servikal kayıtlamayla da iyi belirlenebildiğini bildirmiştir(2). Çalışmamızda elde edilen SUP'ların latans ve amplitüd yönünden fazla değişkenlik göstermediği literatürde de vurgulandığı gibi, deneysel tavşan modellerinde duyarlı objektif ve güvenilir parametreler olarak kullanılabileceği kanıtlanmıştır.

Çalışmamızda, bu elektrofizyolojik inceleme yöntemlerini insanlarda olduğu gibi, deneysel tavşan modellerinde de objektif bilgiler sağlayan, kolay uygulanabilir bir test aracı olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Stockard JJ, Rosites WS.: Clinical and pathologic correlates of brain stem auditory response abnormalities. *Neurology (NY)* 1977; 27: 316-325.
2. Kimura, J.: *Electrodiagnosis in disease of nerve and muscle*. F.A. Davis comp., 1984; pp.: 399.
3. Maurer K, Minor H.: Early auditory evoked potentials (EAEPs) in the rabbit, normative data and effects of lesions in the cerebellopontin angle. *Electroenceph clin neurophysiol* 1983; 55: 586-593.
4. McPherson D, Alanahs J, Foltz E.: Intracranial pressure effects on auditory evoked responses in the rabbit: preliminary report *Neurosurgery*, 1984; 14(2): 161-166.
5. Caind OM, Sontheimer D. and Klinke R.: Intra and extracranially recorded auditory evoked potentials in the cat. I. source location and binaural interaction. *Electroenceph. clin. neurophysiol.* 1985; 61: 50-60.
6. Legatt, AD, Arezzo, J.C. and Vaughan, H.G.: Short latency auditory evoked potentials in the monkey. II. Intracranial generators. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 1986; 64: 53-73.
7. Wada, SI, and Starr, A.: Generation of auditory brain stem responses (ABRs). III. Effects of lesions of the superior olive, lateral lemniscus and inferior colliculus on the ABR in quinea pig. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 1983; 56: 352-366.
8. Penlings M.G, Tator C.H, Linden R.D, Piper IR.: Motor and somatosensory evoked potentials recorded from the rat. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 1988; 69: 65-78.
9. Yazar, T.: Somatosensörel uyartılmıg potansiyeller ve medulla spinalisin monitorizasyonu. *Ank. Hast. Dergisi*, 1988; 23: 3-16.
10. Sainz M, Martinez F, Cipes M, Carlos R, Cruz T.: Brainstem and middle latency auditory evoked responses in rabbits with halothane anaesthesia *Acta otolaryngol (stockh)* 1987; 103: 613-619
11. Chiappa KH, Gladstone RJ, Young RR.: Brainstem auditory evoked responses: studies of variations in 50 normal subjects. *Arch Neurol* 1979; 36: 81-87.
12. Hogan K, Gravenstein N., Sasso F.: Effects of halothane dose and stimulus rate on canine spinal, far-field and near-field somatosensory evoked potentials. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 1988; 69: 277-86.
13. Evans DE. et al.: Effect of lidocaine after experimental cerebral ischemia induced by air embolism. *J Neurosurg.* 1989; 70: 97-102.
14. Loftus CM. et al.: Measurement of regional cerebral blood flow and somatosensory evoked potentials in a canine model of hemispheric ischemia. *Neurosurgery.* 1987; 21: 503-508.
15. Witzmann, A.: Changes of somatosensory evoked potentials with increase of intracranial pressure in the rat's brain. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 1990; 77: 59-67.