

## Travmatik Medulla Spinalis Lezyonu Olan Hastalarda Somatosensoryel Uyarılma Potansiyel Değişiklikleri

Fehim ARMAN<sup>x</sup>, Aydın PAŞAOĞLU<sup>xx</sup>, Cem ORHON<sup>xxx</sup>, Ali SOYUER<sup>xxxx</sup>

**Özet:**Nervus tibialis posterior stimülasyonu ile 20 normal kişiden somatosensoryel uyarılma potansiyelleri kaydedilerek tüm kayıtlarda dört major potansiyel peak'inin latans, amplitüd ve interpeak latanslarının ortalaması hesaplandı. Değişik şiddetlerde medulla spinalis travması geçiren 25 hastanın somatosensoryel uyarılma potansiyelleri (SSUP), normal kişilerden elde edilen bu değerlerle kıyaslandı. Bu vakaların SSUP latanslarında klinik muayene ile tespit edilen duysal bozukluk ve motor disfonksiyonların şiddeti ile ilişkili olarak gecikme ve amplitüdlerde düşme tespit edildi. Total lezyonlarda ise SSUP kaydedilemedi. Seri kayıtlamalarda klinik düzelme ile SSUP latanslarındaki gecikmenin normalleşmesi gözlemlendi. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bu bulgular SSUP'nin duysal ve motor fonksiyonlardaki düzelmeyi izlemede, meduller lezyonun prognozu konularında bize önemli bilgiler verdiğini göstermektedir. Bu tetkik metodü somatosensoryel yolların bütünlüğünü araştırmada kullanılabilen noninvazif ve tek nörofizyolojik yöntem olarak klinik uygulamaya girmiştir.

**Anahtar Kelimeler:**Somatosensoryel uyarılma potansiyelleri, spinal zedelenme

**Somatosensory evoked potential changes in patients with traumatic spinal cord lesions**

**Summary:** Somatosensory evoked potentials "SSEP" were recorded in 20 healthy subjects using posterior tibial nerve stimulation and the average latency amplitude, and interpeak latency value of four major peaks were measured. The SSEP's from 25 patients with the spinal cord injury of various severity were compared with the SSEP's from normal

<sup>x</sup> Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Yardımcı Doçenti

<sup>xx</sup> Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Doçenti

<sup>xxx</sup> Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Yardımcı Doçenti

<sup>xxxx</sup> Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Doçenti

subjects SSEP's obtained from the patient group showed longer latencies and lower amplitudes than did normal subjects, and a significant association was found between these findings and motor and sensory dysfunction. In total lesions SSEP could not be recorded. In serial recordings it is observed that the normalization of latency prolongations is correlating with the clinical recovery. These results indicate that SSEP is an important diagnostic aid in the monitoring recovery of sensory and motor functions and predicting the prognosis of medullary lesions. This method is the unique noninvasive neurophysiological method used in clinical practice to investigate the integrity of somatosensory pathways.

**Key words:** Somatosensory evoked potentials, spinal cord injury

Nervus tibialis posterior'un stimülasyonu somatosensoryel uyarılma potansiyellerinin (SSUP) tetkiki, medulla spinalis arka kordon duysal yollarının fonksiyonel bütünlüğünü araştırmada kullanılan noninvazif bir yöntemdir (2,3,4,7). Çeşitli çalışmalar SSUP'nin medulla spinalis travmasından sonra duysal ve motor fonksiyonlarda düzelme olup olmadığını göstermede yararlı olabileceğini göstermiştir (1,5,6,8). Medulla spinalis travmasından sonra SSUP'nin olmayışı, fonksiyonlarda da bir düzelmeye beklenmeyeceğini düşündürmektedir. Yaralanmadan kısa bir süre sonra SSUP'anın mevcudiyeti, bunu izleyecek muhtemel duysal ve/veya motor fonksiyonların düzeleceğinin göstergesidir. Ayrıca medulla spinalis yaralanması olan hastalarda SSUP'nin düzelmesi nörolojik düzelmeden önce gelir veya buna paraleldir (1). Bununla birlikte SSUP'nin mevcudiyeti ve düzelmesi her zaman motor fonksiyonların düzelmesi ile birlikte değildir. Çünkü SSUP öncelikle posterior medulla spinaliste bulunan duysal liflerin aktivitesini gösterir, motor yollar medulla spinalisin lateral ve anteriorundadır.

### **Materyal ve Metod**

Normal kişilerde somatosensoryel uyarılma potansiyellerini tespit etmek amacı ile 20 sağlıklı kişide SSUP tetkiki yapılarak major peaklerin N1, P1, N2, P2 latans, interpeak latans ve amplitüdü ölçüldü, ortalama ve standart sapmaları hesaplandı. Aynı işlem medulla spinalis lezyonu olan vakalara da uygulandı. Trafik kazası, yüksekte düşme, ateşli silah yaralanması, göküntü altında kalma gibi çeşitli akut travma etkisiyle gelişen, akut meduller lezyona ait belirti veren 25 vaka çalışmaya dahil edildi. Bunun için nervus tibialis posterior ayak bileğinden, malleol arkasından uyarılarak SSUP Cz'den (uluslararası 10-20 sistemine göre) kaydedildi. Referans elektrod Fz'ye yerleştirildi. Kayıtlamada yüzeyel gümüş elektrodlar kullanıldı. Frekans filtreleri 10 ile 1000 Hz arasına ayarlandı. Tetkikler Neuromatic 2000 EMG cihazı ile yapıldı. 0.2 mikrosaniyelik dikdörtgen şeklindeki elektrik şokları 5/saniye frekansında bipolar keçe uçlu elektrodlarla uygulandı. Uyarı ayak tabanında minimal bir fleksiyon hareketine yol açana kadar artırıldı. Bunu sağlamak için ileri derecede his kusuru mevcut olan bazı vakalarda yüksek uyarı şiddetlerine çıkmak gerekti.

### **Bulgular**

20 normal kişiden elde edilen tibial sinir SSUP majör komponentlerinin latans, interpeak latans ve amplitüd değerlerinin ortalama ve standart sapmaları tablo I'de görülmektedir. Medulla spinalis lezyonu olan 25 hasta incelenerek bunların 26'sının SSUP latans, interpeak latans ve amplitüdü tablo II'de gösterilmiştir. Geri kalan 9'unda ise total lezyon nedeni ile SSUP kaydedilememiştir. Hasta gruptan elde edilen latansların kontrol gruba göre anlamlı bir gecikme gösterdiği görülmektedir (Tablo III). Potansiyellerin amplitüdünde de anlamlı bir düşüş mevcut olup yalnızca interpeak latanslarda farklılık yoktur.



Tablo I. 20 normal kişiden elde edilen somatosensoryel uyarlma potansiyel latans, interpeak latans ve amplitüdüleri.

		N <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>
latans (milisaniye)	X:	32,87	38,93	48,84	60,44
	SD: ±1,03	±1,78	±2,01	±1,71	
amplitüd (mikrovolt)	x:		2,38	4,29	4,62
	SD:		±1,21	±2,73	±2,49
		N <sub>1</sub> -P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> -N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> -P <sub>2</sub>	
interpeak latans (milisaniye)	x:	6,16	9,91	11,6	
	SD:	±1,83	±2,04	±1,1	

Tablo II. Travmatik medulla spinalis lezyonu olan 16 hastadan elde edilen SSUPlatans, interpeak latans ve amplitüd ortalaması

		N <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>
latans (milisaniye)	X:	36,76	44,83	52,72	64,07
	SD:	±4,10	±5,08	±5,5	±7,37
amplitüd (mikrovolt)	X:		1,18	1,32	1,4
	SD:		±1,1	±1,2	±1,2
		N <sub>1</sub> -P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> -N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> -P <sub>2</sub>	
interpeak latans (milisaniye)	X:	7,6	8,26	11,37	
	SD:	±2,3	±2,45	±4,06	

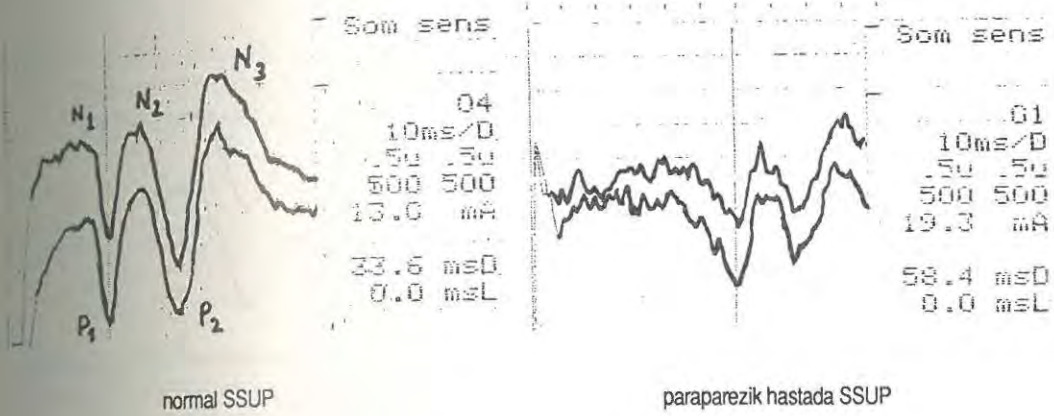
Tablo III- Travmatik medulla spinalis lezyonu olan hastalar ile normal değerlerin karşılaştırılması

	N <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>
Latans	P<0.05	P<0.05	P<0.05	P<0.05
Amplitüd	-	P<0.05	P<0.05	P<0.05
	N <sub>1</sub> -P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> -N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> -P <sub>2</sub>	
İnterpeak Latans	P>0.05	P>0.05	P>0.05	

### Tartışma

Nervus tibialis posterior'un uyarılması ile normal kişilerden elde edilen bulgular, Cz aktif, Fz referans olarak kullanıldığında oldukça standart değerlerde SSUP'leri elde edildiğini göstermektedir. SSUP dalga formlarından N<sub>1</sub>, P<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, ve P<sub>2</sub> olarak adlandırılan komponentler en belirgin ve en az değişkenlik gösterenlerdi. Bu komponentlerin hastalardan elde edilen SSUP'leri yorumlamada klinik olarak en yararlı olmaları muhtemeldir. P<sub>1</sub>'in primer kortikal kompleksi teşkil ettiği bildirilmiştir (4). Bu komponentin talamokortikal jeneratörlerden kayınlaklandığı ve tüm diğer komponentlerin kortikal orijinli olduğu öne sürülmektedir (4).

Normal kişilerden elde edilen SSUP'lerin medulla spinalis lezyonu olan kişilerle kıyaslanmasında, medulla lezyonu olan hastaların SSUP'leri anlamlı bir gecikme göstermektedir (Şekil I). Ayrıca potansiyellerin amplitüdünde de düşüş tespit edilmiştir.

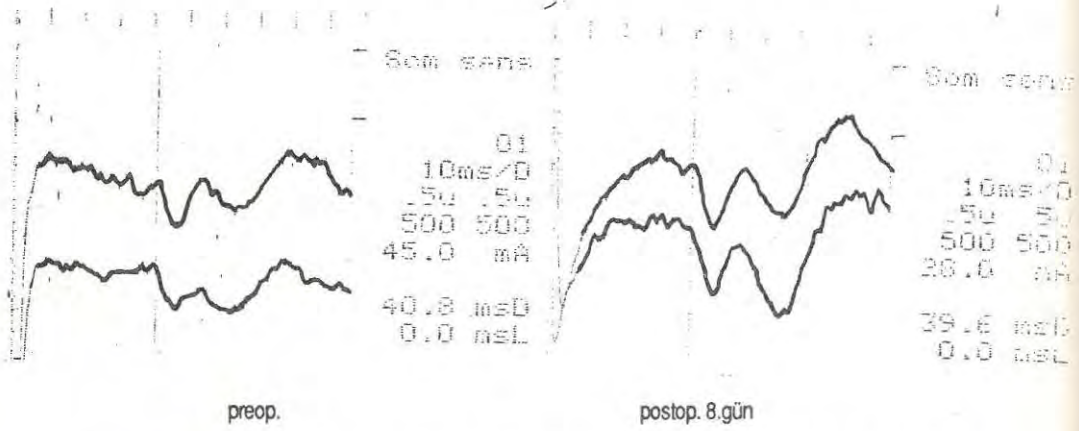


Şekil I- Normal bir kişiden elde edilen SSUP'de çeşitli komponentler işaretli görülüyor. Paraparetik hasta SSUP trasesinde latans gecikmesi, potansiyel morfolojisinin bozukluğu amplitüd düşüklüğü.

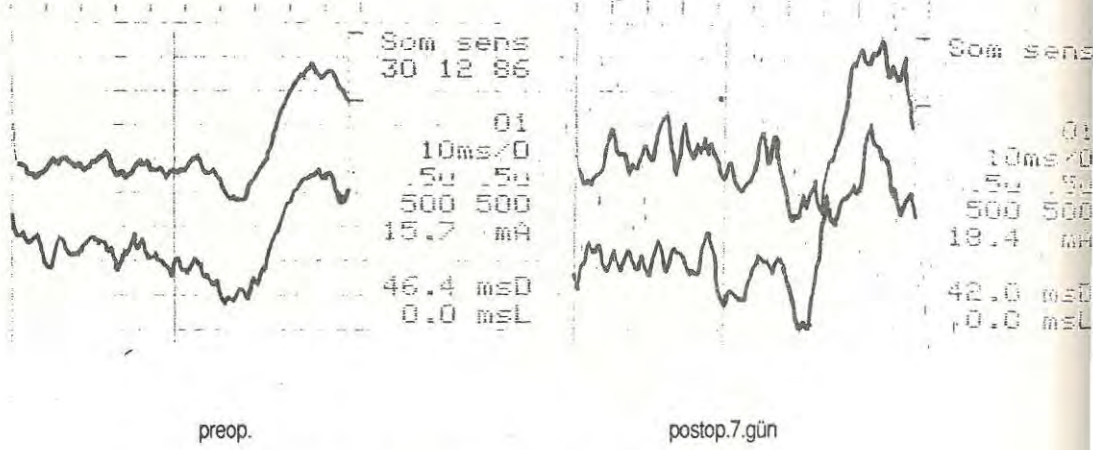
Komplet meduller lezyonu olan hastalarda ise posterior tibial SSUP elde edilemedi. Şekil II'de görüldüğü gibi 18 nolu vakada mevcut olan plejiye yakın paraparezi, ileri derecedeki his kusurlarına paralel SSUP latansları da gecikmiş amplitüdüleri düşük ve morfolojisi ileri derecede bozulmuş olarak görülmektedir. Aynı şekilde 12 no'lu vakada mevcut % 30'a ulaşan kuvvet kusuru, idrar ve gaita inkontinansı ve hafif derecedeki his kusurları bir önceki vakaya göre morfolojisi daha az bozulmuş fakat latansları yine gecikmiş potansiyellerin belirmesine yol açmaktadır (Şekil III).

Bu vakaların postoperatif tekrarlanan tetkiklerinde klinik düzelmeye paralel olarak latansların normalleşmesi ve morfolojilerin düzelmesi görülmektedir. Devrilen kamyon içinde bulunan 18 no'lu vakada mevcut olan plejiye yakın paraparezi, laminektomi ve harrington operasyonlarından sonra ileri derecede düzelme gösterdi ve postoperatif 8. günde idrar inkontinansı dışında nörolojik patoloji tespit edilemedi. Tekrarlanan SSUP tetkikinde şekil II'de görülen trase elde edilmiş olup preoperatif traseye göre morfolojisinde bariz düzelmelerin oluşu klinik ile SSUP'nin paralelliğinin güzel bir örneğidir. Diğer yandan 7 no'lu vakada trafik kazasından sonra idrar inkontinansı gelişmesi üzerine yapılan tetkiklerde 12 kompresyon fraktürü ve minimal posterior dislokasyon tespit edildi. Hastanın SSUP tetkikinde potansiyellerin morfolojisi belirgin olup latanslarda minimal gecikme mevcuttu (Şekil IV).



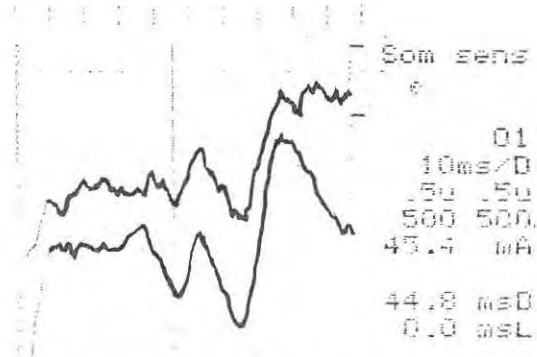


Şekil II- 18 no'lu vaka, preop. çekilen trasede deforme, düşük amplitüdü ve geç latanslı SSUP, postop. 8. günde yerini latansı yine geç olmakla birlikte, morfolojisi düzgün bir traseye bırakıyor.



Şekil III-12 no'lu vaka, postop. çekilen trasede, preop. çekilen traseye göre potansiyellerin belirginleşmesi ve amplitüdlerinde artış görülmekte

Şekil IV- SSUP morfolojisi oldukça iyi olan bu 7 no'lu vakada, trasede sadece gecikme mevcut.



Bu bulgular da SSUP'nin klinik ile uyumluluğunun bir başka örneği olup, diğer vakalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum SSUP'lerinin tetkikinin medulla spinalis lezyonunun derecesini belirlemede yararlı olacağını göstermektedir. Ayrıca motor ve/veya duysal fonksiyonların düzelleme durumunu önceden haber verme yönünden değer taşıyabileceği benzenmektedir. Yine hastalardan elde edilen bulgular SSUP anormalliklerinin duysal bozuklukla, özellikle proprioseptif disfonksiyonla yakın ilişkili olduğunu göstermiştir (7). Bu SSUP'nin arka kordondan iletildiğini gösteren önceki kayıtlarla uyumludur (1,3,5). Ayrıca motor fonksiyonların bozulduğu fakat proprioseptif disfonksiyonun görülmediği medulla spinalis lezyonlarında SSUP'nin normal olarak tespit edilmesi de bunu desteklemektedir. Bu özelliği dolayısıyla proprioseptif fonksiyonların değerlendirilmesinde güçlük çekilen çocuklar, şuur durumu bozuk hastalar ve psikosomatik bozukluklarda SSUP'nin medulla spinalis lezyonunu değerlendirmede değerli katkıları olacağı anlaşılmaktadır.

#### Kaynaklar

1. Chabot R, York DH, Watts C, Waugh WA: Somatosensory evoked potentials evaluated in normal subjects and spinal cord injured patients. *J Neurosurg* 63: 544-551, 1985.
2. Ertekin C, Sarica Y, Üçkardeşler L: Somatosensory cerebral evoked potentials evoked by stimulation of the lumbosacral spinal cord in normal subjects and in patients with conus medullaris and cauda equina lesions. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 59: 57-66, 1984.
3. Low MD, Purves SJ, Purves GB: A critical assesment of the use of evoked potentials in ...diagnosis of peripheral nerve, spinal cord and cerebral disease. In Morley TP (ed): *Current Controversies In Neurosurgery*. WB Saunders, Philadelphia 1976, pp 160-167.
4. Lueders H, Dinner DS, Lesser RP, Klem G: Origin of far field subcortical evoked potentials to posterior tibial and median nerve stimulation. *Arch Neurol* 40: 92-97, 1983.
5. Perot PL: Somatosensory evoked potentials in the evaluation of patients with spinal cord injury. In Morley TP (ed): *Current Controversies In Neurosurgery*. WB Saunders, Philadelphia 1976, pp 136-142.
6. Perot PL, Vera CL: Scalp recorded somatosensory evoked potentials to stimulation of nerves in the lower extremities and evaluation of patients with spinal cord trauma. *NY Acad Sciences* 359-368, 1982.

Travmatik medulla spinalis lezyonunda somatosensoryel uyarlama potansiyelleri: ARMAN, Fehim ve ark.

7. Whittle IR, Johnston IH, Besser M: Short latency somatosensory evoked potentials in children: effects of spinovertebral disorders. *Surg Neurol* 27: 19-28, 1987.
8. Ziganow S: Neurometric evaluation of the cortical somatosensory evoked potential in acute incomplete spinal cord injuries. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 65: 86-93, 1986.