

**NÖROLOJİK HASTALIKLARDA BEYİNSAPI ODİTUAR
UYARILMA POTANSİYELLERİ**

Dr. Fehim ARMAN*
Dr. Ali SOYUER*
Dr. Ali Ö. ERSOY*
Dr. Cem ORHON**

ÖZET : Klik uyarısını izleyerek ilk 10 milisaniye içinde ortaya çıkan ve beyinsapı odituar yollarındaki elektriksel olayların ortalama ve ortalama teknikleri ile elde edilmesine dayanan beyinsapı odituar uyarılma potansiyelleri normal kişilerde ve çeşitli nörolojik hastalıklarda incelenmiştir. Akustik nörinom, demiyelinizan hastalıklar, koma ve çeşitli dejeneratif sinir sistemi hastalıklarında teşhis ve lokalizasyona yardımcı olduğu görülmüştür.

**BRAINSTEM AUDITORY EVOKED POTENTIALS IN
NEUROLOGICAL DISEASE**

SUMMARY : Brainstem auditory evoked potentials that occur in the initial 10 milisecond following click signals represent electrical events in brainstem auditory pathways and are recorded with averaging methods. We have studied brainstem auditory evoked potentials in normal subjects and in a variety of neurological disorders. We have found them to be of assistance in evaluating and localizing acoustic neuroma, demyelinating disease, brainstem vascular disease, coma and degenerative central nervous system diseases.

KEY WORDS. neurological disease, brainstem, auditory, evoked potentials

Beyinsapı odituar uyarılma potansiyellerinin tetkiki koklea ve santral edituar yolların fonksiyonlarını objektif bir değerlendirmedir. Potansiyellerin çeşitli komponentlerinin kay-

(*) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Öğr. Üyesi
(**) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Öğr. Üyesi

nağı, insan ve deney hayvanlarındaki yoğun araştırmalara rağmen hala tartışmalıdır. Bu 7 potansiyel klik uyarısından sonra ilk 10 milisaniye içinde ortaya çıkar ve beyinsapının derinliklerindeki odituar yollarda meydana gelen elektriksel olayların, kafa üzerinden averajlama teknikleri kullanarak kaydedilmesine dayanır. I. komponent nervus vestibulokoklearis'ten kaynaklanmaktadır. II. dalga çoğu otörlerce ilk santral dalga olarak görülmekte ve koklear çekirdekten kaynaklandığı, III. dalganın superior olive'deki aktivite ile, IV ve V. dalgaların da kollikulus inferior'daki aktivite ile eşdeğer olduğu ileri sürülmektedir (7,10,16,20,21,22). Beyinsapı odituar uyarılma potansiyellerinin odyolojide çocuk ve erişkinlerin objektif işitme eşliğinin tespit edilmesinde ve nörolojide santral odituar yolları etkileyen beyinsapı lezyonlarının tespiti ve topodiagnozunda büyük klinik önemi vardır (2,4,7,9,11, 20,21,22).

Bu yazıda 1985-1987 yılları arasında beyinsapı odituar uyarılma potansiyel tetkiki uyguladığımız hastalardan elde ettiğimiz bulgular ışığında BOUP'nin nörolojik hastalıklarda gösterdiği değişiklikler anlatılmıştır.

MATERYAL VE METOD : Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı elektrofizyoloji laboratuvarında toplam 256 hastaya ve 20 sağlıklı kişiden oluşan kontrol grubuna BOUP tetkiki yapıldı. Hastalardan nörolojik ve odyolojik endikasyonlarla BOUP tetkiki istenmiştir. Çok çeşitli nörolojik hastalıklarda BOUP patolojisi bildirilmiştir. Çalışmamızda bu vakalardan klinik muayene ve tetkikler neticesinde, BOUP patolojisi bildirilmiş bu nörolojik hastalıkların tespit edildiği 80 vakanın BOUP bulguları ve klinik özellikleri ile ilişkisi incelenmiştir.

Tetkikler sessiz ve loş bir odada, hasta yatağa uzanmış bir vaziyette yapıldı. Sırasıyla her bir kulağa işitme eşliğinin 60dB üzerinde 10 Hz'lik 100 mikrosaniye süreli klik uyarıları verilerek yapıldı. Aynı anda diğer kulağa da maskeleyici ses verildi. Yüzeysel dis kelektrodlar kullanıldı. Aktif elektrod uluslararası 10 - 20 sistemine göre Cz'ye, referans mastoide yerleştirildi. 100 Hz ile 2000 Hz'lik frekans filtreleri kullanıldı. Her bir kulaktan 2000 kez

uyarı verilerek ilk 10 milisaniye içindeki 7 potansiyel averajlandırıldı ve latanslar milisaniye, amplitüdüler mikrovolt cinsinden ölçüldü. Ayrıca tetkik ikinci bir kez tekrarlanarak, doğruluğu teyid edildi. Tetkikler Neuromatic 2000 EMG cihazı ile yapıldı.

Hastalardan elde edilen değerler kontrol grubundan elde edilen normal değerler ile kıyaslandı. Normal BOUP değerleri ve interpeak latanslarının $\pm 3SD$ 'ını aşan değerler, interaural latans farklılığının $> 0,5$ olması patolojik kabul edildi. Interpeak latansların interaural farklılığının tolerans sınırları I-II $< 0,3$, I-III $< 0,4$, I-V $< 0,4$, III-V $< 0,4$ alındı. Genelde gerek metod ve gerekse değerlendirmede Amerikan EEG derneğinin uyarılma potansiyelleri için önerdiği kriterler gözönüne alındı (1).

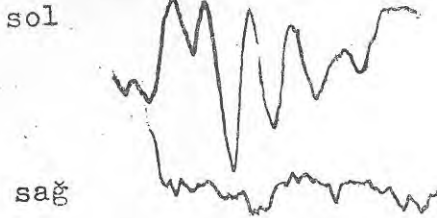
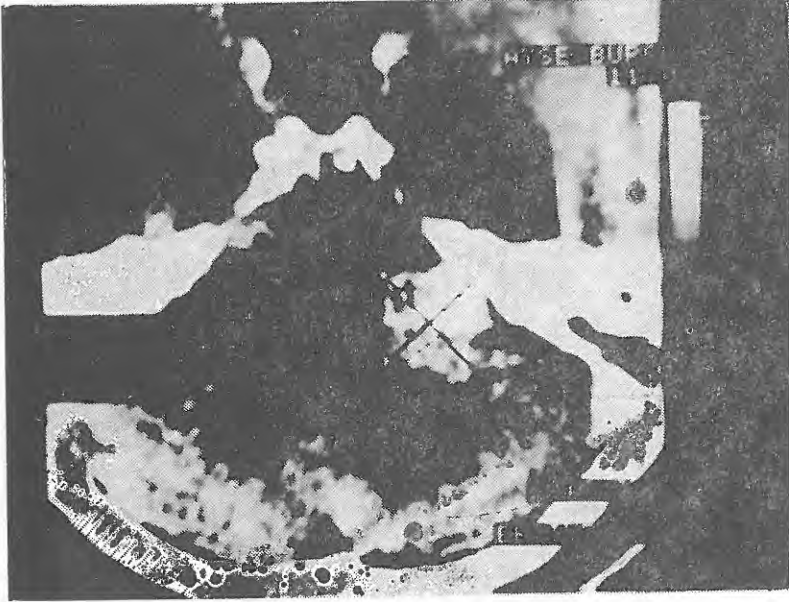
BULGULAR : Normal Kişilerde : Kontrol grubundan elde edilen BOUP latans, interpeak latans ve amplitüdülerinin ortalama ve standart sapmaları tablo (1)'de görülmektedir.

		I	II	III	IV	V	VI	VII
latans (mikrovolt)	X	1,61	2,65	3,60	4,84	5,56	7,09	9,01
	SD	0,10	0,13	0,16	0,16	0,15	0,09	0,08
amplitüd (milisaniye)	X	0,18	0,23	0,27	0,28	0,33	0,25	0,19
	SD	0,11	0,13	0,16	0,24	0,22	0,38	0,29

TABLO I : Kontrol grubundan elde edilen BOUP latans ve amplitüdülerinin X : ortalama ve SD standart sapmaları.

Nörolojik hastalıklarda :

Tümörler : Posterior fossada yerleşmiş dört tümör vakasında BOUP tetkiki uygulandı. Bunlardan iki akustik nörinem vakasında BOUP patolojisi tespit edildi. Bunlardan birinde yapılan BOUP tetkikinde soldan normal latanslı cevaplar alınırken, sağdan hiç cevap alınamadı (Şekil 1).



Şekil 1 : Akustik nörinom vakasında BBT ve BOUP tetkikleri. Soldan potansiyeller bariz olarak alınırken, sağdan hiç cevap alınmıyor.

Demyelinizan hastalıklar : Kesin multipl skleroz tanısı konan 6 hastadan 5'inde ve bir nöromiyelitis optica vakasında BOUF patolojisi tespit edildi. Bu vakalarda latanslarda gecikme, potansiyellerde deformasyon mevcut olup cevapların tekrarlanabilirliği güçleşmişti. Bir multipl skleroz vakasının yapılan BOUP tet-

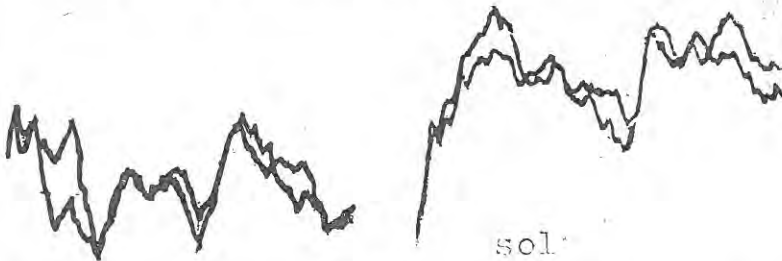
kikinde potansiyellerin morfolojisi normal olduğu halde latanslar gecikmiş olarak görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2 : Bir multipl skleroz vakasında ileri derecede gecikmiş BOUP latansları (V : 6,32 ms, sol
V : 6,60 ms, sağ)

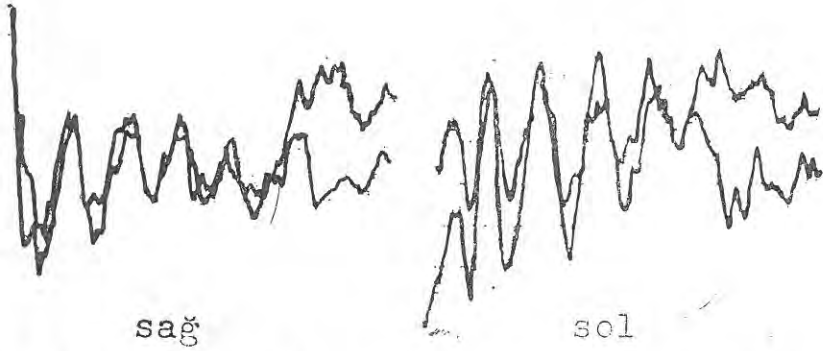
Koma : Komada gelen, deserebrasyon rijiditesi olan, okülesefalik refleksleri alınamayan bir vakada BOUP normal sınırlardaydı. İlaç intoksikasyonu olduğu sonradan teşhis edilen bu hasta tamamiyle iyileşti.

Beyinsapı vasküler hastalıkları : Beyinsapını tutan çeşitli vasküler sendromlarda da BOUP patolojisi tespit edildi. Bir Millard-Gubler sendromu, bir Wallenberg sendromu, bir pons hemorajisi ve bir pontomeduller infarkt vakasında BOUP patolojisi tespit edilirken, vertebrobaziler yetersizliği olan 3 vakada, bir Claude sendromu ve bir Wallenberg sendromunda BOUP normal sınırlardaydı. BOUP patolojisi tespit edilen bir Millard-Gubler vakasının tetkikinde potansiyeller deforme, düşük amplitüdü ve latansları geç olarak kaydedildi (şekil 3). Bu bulgular beyinsapını tutan vasküler hadiseyi destekliyordu.



Şekil 3 : Bir Millard-Gubler sendromu vakasında gecikmiş BOUP latansları ve potansiyellerde deformasyon görülmekte.

Dejeneratif sinir sistemi hastalıkları : Tay-Sachs, santral pontin miyelinoz, spinoserebellar ataksi tanısı konan hastalarda BOUP patolojisi tespit edilmiştir. Santral pontin miyelinoz düşünülen hastaya uygulanan BOUP tetkikinde potansiyeller deforme, latansları geç ve tekrarlanabilirliği güç idi (şekil 4).



Şekil : 4— Santral pontin miyelinoz düşünülen hastada düşük amplitüdü, deforme ve geç latanslı BOUP.

Tay-Sachs olan hastanın yapılan BOUP tetkikinde latanslar ileri derecede gecikmiş olarak kaydedildi (Şekil 5).



Şekil 5 : Tay Sachs vakasında ileri derecede gecikmiş latanslı BOUP.

Bu vakalar dışında beyinsapı patolojisi beklenen veya daha önceki çalışmalarda BCUP patolojisi tespit edilmiş çeşitli nörolojik hastalıklarda BOUP kaydedildi. Çeşitli oranlarda patoloji tespit edildi (Tablo 2).

	Vaka Sayısı	Patoloji Tespit Edilen
Akustik nörinom	2	patolojik
diğer posterior fossa tümörü	2	normal
multipl skleroz	6	5'i patolojik
neuromiyelitis optika	1	patolojik
koma (ilaç intoksikasyonu)	1	normal
beyinsapı vasküler hastalıkları	6	4'ü patolojik
vertebrobaziler yet.	3	normal
santral pontin miyelinoz	1	patolojik
Tay Sachs	1	patolojik
Charchot-Marie-Tooth	1	normal
Hereditör spinoserebellar ataksi	1	patolojik
Menenjit	18	6'sı patolojik
Behçet hastalığı (1'i nörobeçet)	3	normal
Çeşitli beyinsapı lezyonları	5	1'i patolojik
Amiyotrofik lateral skleroz	2	normal
Nörofibromatosis	2	normal
Hidrosefali	3	normal
Epilepsi (difenilhidantoin kullanan)	20	normal (genel ortalama patolojik
miyotonik distrofi	1	normal
Guillain-Barre send.	1	normal
Toplam	80	

Tablo 2 - Çeşitli nörolojik hastalıklarda BOUP ve patoloji oranı.

TARTIŞMA : Beyinsapı odituar uyarılma potansiyelleri (BOUP) nörolojik hastalıkları değerlendirmeye yardımcı olmaktadır. Özellikle santral odituar yolların, tümör, demiyelinizasyon veya dolaşım bozuklukları ile hasar görmesi çeşitli komponentlerin amplitüd ve latanslarında anormalliklere yol açmaktadır (9,20, 21,22). Beyinsapının yapısal bütünlüğünün bozulmadığı toksik ve metabolik durumlarda BOUP normaldir (24). Özellikle ilaç intoksikasyonuna bağlı komada, klinik ölçütlere göre beyinsapı fonksiyonları, solunum, okülosefalik ve vestibuler reflekslerin mevcut olmadığı bir durumda normal BOUP elde edilmesi organik hadiselerle ayırıcı tanıda büyük önem taşımaktadır (20, 24).

Posterior fossa tümörlerinin erken tanısında BOUP tetkiki- nin büyük önemi vardır (7). Özellikle akustik nörinom teşhisinde nöroradyolojik metodlardan da hassastır (14). Tespit ettiğimiz bir vakada olduğu gibi I. potansiyelin kaybolması da dahil I-III, ve I - V interpeak latanslarının uzaması şeklinde BOUP patolojisi gö- rülebilir (2,4,10).

BOUP nörolojide tanısında güçlükle karşılaşılan bir hasta- lık olan multipl sklerozun tanısında bir aşama kaydetmemizi sağ- lamıştır. Multipl sklerozun kesin medeni bilinmediğinden, hasta- lığa özgü klinik semptom ve laboratuvar testleri olmadığından ta- nısı halen klinik olarak yapılmaktadır. Santral sinir sisteminde birbirinden ayrı iki veya daha fazla objektif bulguya ve uygun bir hikayeye dayanmaktadır (17). Patolojik ve klinik çalışmalardan beyinsapının demiyelinizasyonun sık görüldüğü bir bölge ola- rak bilinmektedir. Bu nedenle BOUP MS'ldi hastalarda tanı me- todunu kullanarak kullanabilmekteyiz. Mc Alpine kriterlerine göre kesin MS tanısı almış hastalarda patolojik BOUP değerleri % 79 ile 84 arasında değişmektedir (2,3,4). Multipl skleroz'da I - V interpeak latansı veya V. potansiyel latansının geciktiği, jeneratörlerin de- senkronizasyonunu bağlı potansiyellerin deforme olduğu kaydedil- miştir (3).

Beyinsapı vasküler hastalıklarında % 80 oranında BOUP pa- tolojisi tanımlanmıştır (5). Çoğu hastalarda klinik muayene ta- nıya gitmede yeterlidir. BBT hemorajileri güvenilir bir şekilde tes- pit edebilirken, iskemik lezyonlar demonstre edilemeyebilir. Özel- likle bu durumda BOUP tetkikinin tamamlayıcı rolü söz konusu- dur (5).

Başka çok çeşitli nörolojik hastalıklarda ve metabolik bozuk- luklarda da BOUP patolojisi kaydedilmiştir. Menenjit (13), Guillain - Barre sendromu (19), Spinocerebellar dejenerasyonlar, Charcot - Marie - Tooth, Friedreich Ataksisi (4), olivopontosere- bellar atrofi (8), santral pontin miyelinoz (23), adrenolökodistro- filler (15), Gaucher hastalığı (12). Bell paralizi (18), Wilson hastalığı (4) Miyotonik distrofi (11, 16) Amiyotrofik lateral skle- roz (10), hidrosefali (11) Behçet hastalığı (16), Nörofibromatosis

(16), Kronik difenilhidantoin kullanımını (6) bunlar arasında sayabiliriz.

Bizim serimizde bir Tay Sachs vakasında BOUP patolojisi tanımlanmaktadır. Literatürde rastlayabildiğimiz kadarı ile Tay Sachs hastalığında BOUP bulgularına dair ilk bilginin çalışmamızda verildiği kanaatindeyiz.

Beyin ölümünde de I. potansiyel dışında tüm dalgaların kaybının görülmesi, BOUP'nin beyin ölümü kriterleri arasına alınmasına neden olmuştur (10, 20).

BOUP Ölçümleri oldukça basit bir işlem olup, bu tekniğin önemli bir avantajı da gereğinde hasta başında, noninvaziv olarak kısa sürede uygulanarak, kooperasyon kurulamayan hastalarda da ulaşılabilecek bir bölge olan beyinsapı hakkında objektif bilgiler sağlamasıdır. Bu elektrofizyolojik tetkik kanıtlanmış değeri ile klinik uygulamada diğer rutin tetkiklerin yanında yerini almaktadır.

KAYNAKLAR

1. American EEG Society : Guidelines for clinical evoked potential studies. J Clin Neurophysiol 1 : 3 53, 1984.
2. Aminoff MJ : Evoked Potentials in Clinical Medicine. Quart J Medicine 59 : 345-362, 1986.
3. Chiappa KH, Harrison JL, Books EB, Young RR. Brainstem auditory evoked responses in 200 patients with multiple sclerosis. Ann Neurol 7 : 135-43, 1980.
4. Chiappa KH, Ropper AH : Evoked Potential in Clinical Medicine. N Engl J of Medicine 306 : 1140-50, 1982.
5. Faught E, OH SJ : Brainstem Auditory Evoked Responses in Brainstem Infarction. Stroke 16 : 701-705, 1985.
6. Green JB, Walcoff M, Lucke JF. Phenytoin prolongs farfield somatosensory and auditory evoked potential interpeak latencies. Neurology 32 : 85-8, 1982.
7. Greenberg RP, Ducker TB: Evoked potentials in clinical neurosciences. J Neurosurg 56: 1-18, 1982.
8. Hammond EJ, Wilder BJ : Evoked Potentials in Olivopontocerebellar Atrophy. Arch Neurol 40 : 366-369, 1983.
9. Hecox KE, Cone B, Blaw ME: Brainstem auditory evoked response in the diagnosis of pediatric neurologic diseases. Neurology 31:832-840, 1981.

10. Hughes JR : A Review of Auditory System and Its Evoked Potentials. *Am J EEG Technol* 25:115-158, 1985.
11. Hosford-Dunn H : Auditory Brainstem Response Audiometry. *Otolaryngol Clin of North Am* 18:257-284, 1985.
12. Kaga M, Azuma CH, İmamura T, Murakami T : Auditory brainstem response (ABR) in infantile Gaucher's disease. *Neuropediatrics* 13:207-210, 1982.
13. Kotalgal S, Rosenberg C, Rudd D, et al : Auditory evoked potentials in bacterial meningitis. *Arch Neurol* 38:693-695, 1981.
14. Mafee MF, Meyer DH, Hill JH : Neuroradiologic evaluation of patients with central auditory lesions. *Otolaryngol Clin of North Am* 18:223-239, 1985.
15. Markand ON, Garg BP, DeMyer WE, et al : Brainstem auditory, visual and somatosensory evoked potentials in leukodystrophies. *EEG and Clin Neurophysiol* 54:39-47, 1982.
16. Maurer K : Akustisch evozierte Potentiale und topische Diagnostik im Zentralnervensystem. *Z EEG-EMG* 16: 148-154, 1985.
17. Mc Donald WI, Halliday AM : Diagnosis and classification of multiple sclerosis. *Br Med Bull* 33 : 4-8, 1977.
18. Rosenhall ULF, Edström, S, Hanner P, et al : Auditory brain stem response abnormalities in patients with Bell's palsy. *Otolaryngology* 91 : 412-416, 1983.
19. Schiff JA, Cracco RQ, Cracco JB : Brainstem auditory evoked potentials in Guillain-Barre syndrome. *Neurology* 35 : 771-3, 1985.
20. Starr A, Achor LJ : Auditory Brain Stem Responses in Neurological Disease. *Arch Neurol* 32 : 761-768, 1975.
21. Starr A, Hamilton AE : Correlation between confirmed sites of neurological lesions and abnormalities of far-field auditory brainstem responses. *Electroenceph and Clin Neurophysiol* 41 : 595-608, 1976.
22. Stockard JJ, Rossiter VS : Clinical and pathologic correlates of brain stem auditor yresponse abnormalities. *Neurology* 27:316-325, 1977.
23. Stockard JJ, Rossiter VS, Wiederholt WC : Brainstem auditory evoked responses in suspected central pontine myelinolysis. *Arch Neurol* 33:726-728, 1976.
24. Uziel A, Benezech J : Auditory brainstem responses in comatose patients. *Electroenceph and Clin Neurophysiol* 45:515-524, 1978.