

YÜZEYEL ELEKTRODLARLA RADİAL SİNİR İLETİMLERİ *

A. Bora Tokçaeer**, A. İ. Baysal***

Radial sinir incelemelerinde iğne elektrodların kullanılması nedeniyle birçok EMG laboratuvarında radial motor ve duyu sinir iletim çalışmaları ender olarak uygulanmaktadır. Yüzeysel kayıt elektrodları kullanarak laboratuvarımıza ait normal değerleri belirlemeyi ve daha kolay, rahat uygulanabilir test haline getirmeyi amaçladık. Kırk dokuz sağlıklı kontrolde önkol-dirsek, 25'inde dirsek-spiral oluk, 23'ünde dirsek-aksilla segmentlerinde motor iletim incelendi. Radial sinir önkol segmenti duyu iletimi 26 sağlıklı bireyde ortodromik yöntemle test edildi. Bulgular önceki çalışmaların sonuçları ile kıyaslandı.

Anahtar kelimeler: Radial sinir, sinir iletim çalışması

Radial nerve conductions with surface electrodes

Radial motor and sensory nerve conduction studies are infrequently performed in most EMG laboratories. This is largely due to the routine use of needle electrodes in the study of this nerve. We used superficial recording electrodes and determined the normal radial nerve conduction values in order to make this test easier and more applicable. We performed forearm-elbow radial motor conductions in 49 healthy controls; elbow-spiral groove conductions in 25 and elbow-axilla conductions in 23. Radial nerve forearm sensory conduction was done in 26 normal controls using the orthodromic method. Results were compared with those of the previous studies.

Key words: Radial nerve, nerve conduction study

Polinöropati ve brakial pleksopati tanısında çok sayıda sinir iletiminin incelenmesi tanı kesinliği açısından önemlidir (5, 9). Elektrodiagnostik testler sırasında median, ulnar, peroneal, posterior tibial ve sural sinir iletimleri rutin olarak çalışılmasına karşın, radial sinir motor ve duyu iletimleri, çoğunlukla kayıt ve/veya stimulyasyonda iğne kullanımı gerektiğinden konvansiyonel olarak uygulanmamaktadır (7). Radial sinirin kompresyon nöropatileri ve travmatik zedelenmelerinin yanısıra mononöropati multipleks, multifokal motor nöropati teşhisinde de radial sinir iletiminin tanıya katkısı olabilir (2, 4, 11, 14). Bu nedenle nervus radialis motor ve duyu iletiminde kayıt ve stimulyasyonda yüzeysel elektrodlar kullanarak laboratuvar normal değerlerimizi belirlemeyi ve üst ekstremitelerde median, ulnar sinir gibi radial sinir iletim bulgularından da yararlanmayı amaçladık.

Hastalar ve yöntem:

Sinir iletim çalışmalarında Medelec EMG cihazı kullanıldı. Öykü ve nörolojik muayene ile nöromuskuler

hastalığı bulunmayan 14-60 yaşlarında 49 olguda (33 kadın, 16 erkek) radial sinir önkol segmenti motor iletimi incelendi. Laboratuvar ısısının 26 °C, ekstremitelerde sıcaklığının 31 °C üzerinde olmasına dikkat edildi. Hasta sırtüstü pozisyonda yatırıldı. Kol 30 abduksiyonda, önkol pronasyonda, dirsek ekstansiyonda tutuldu. Yüzeysel kayıt elektrodları (Medelec Bar Recording Electrode Kit, 16933) aktif ekstensör indisis proprius (EİP) kası göbeğinde, referans kasın tendonu üzerinde olacak şekilde yerleştirildi. Motor sinir uyarımı yüzeysel stimulatorle (Medelec Bipolar stimulator Electrode 16893) yapıldı. Uyarı 0.1-0.2 msn. süreli supramaksimal şiddetteydi. İlk uyarı kayıt elektroduna 7cm mesafeden uygulandı. İkinci uyarı lateral epikondilin 4 cm üzerinden biceps brakii kasının lateralinden, .proksimal uyarı 25 olguda spiral oluktan, 23 vakada aksillada korakobrakiyalis ile triceps kasının uzun başı arasından verildi. Mesafe ölçümü tüm segmentlerde mezür ile yapıldı. Süpürüm hızı 5ms/D, hassasiyet 5 mV /D olarak ayarlandı.

Distal motor latans (DML) stimulus artefaktı başlangıcından birleşik kas aksiyon potansiyelinin (BKAP) izoelektrik hattan ilk defleksiyonuna kadar olan süre olarak belirlendi. Birleşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü tepeden tepeye ölçüldü. Distal uyarı noktası ile dirsek arası motor sinir ileti hızı (SİH) ve dirsek-aksilla, dirsek-spiral oluk segmentleri motor SİH'ları hesaplandı.

*. XIV. Ulusal Klinik Nörofizyoloji EEG-EMG Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur (15-19 Nisan 1996 / Çeşme)

**Yrd. Doç. Dr.

***Prof. Dr. Gazi Üniversitesinde Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara

Tablo I: Radial sinir motor iletim çalışması değerlerinin diğer çalışmalarla kıyaslanması

	GÜTF	Jebsen*	Trojaborg*	Humpries"	Kalantri	Young#
DML (msn)	2.13±0.23 (n=49)		2,4±0,5	2,0±0,22		
BKAP amp (mV)	8,75±2,98 (n=49)		14±8,8	6,4±1,7		11,3±3,5
Önkol-dirsek hız (m/sn)	57.7±8.2 (n=49)	61.6±5.9	62.0±5.1	69.8±12.9		
Dirsek-spiral oluk hız (m/sn)	80.27±12.3 (n=25)					
Dirsek koltuk altı hız (m/sn)	80.73±12.9 (n=23)		69.0±5.6	65.3±8.4	72.5±4.7	68.0±7.0
Dirsek Erb hız (m/sn)		72.0±6.3				

* EIP kasından iğne elektrodu ile kayıt, " EDB / APL kaslarından yüzeysel elektrodla kayıt

EDC kasından yüzeysel elektrodla kayıt, BKAP: birleşik kas aksiyon potansiyeli, DML: distal motor latans

Tablo-II: Radial sinir önkol segmenti duyu iletimi bulguları

	GÜTF	Trojaborg*	Chang#	Shirali#
Hız (m/sn)	57.59±6.25	64,0±6,0	53.3±3.6	62.0±4.2
BSAP amp.(µV)	13.82±5.96	31,0±11,7	15.2±9.8	54.3±25.9

* İğne elektrodla kayıt, # Antidromik yöntem, BSAP: birleşik sinir aksiyon potansiyeli

Radial sinir önkol segmenti duyu iletimi için 26 olguda yüzeysel kayıt elektrodu (Medelec Bar Recording Electrode Kit, 16934) dirsekte motor uyarım için belirtilen bölgeye yerleştirildi. Stimulus radius stiloid çıkıntısının 2 cm üzerinden uygulandı. Duyu sinir iletiminde hız birleşik sinir aksiyon potansiyeli (BSAP) negatif tepe latansına göre hesaplandı. Amplitüd tepeden tepeye ölçüldü. Elde edilen veriler, ortalama, standart sapma, t-testi gibi istatistik yöntemlerle değerlendirildi.

Bulgular:

Radial sinir önkol motor iletiminin incelendiği 49 olgunun yaş ortalaması 37.61±10.55 (14-60) idi. Proksimal uyarımın aksilladan yapıldığı 23 olgunun (12 kadın, 11 erkek) yaş ortalaması 36.08±10.95, spiral oluk-dirsek arası motor iletimin test edildiği 25 deneğin (21 kadın, 4 erkek) yaş ortalaması 39.08±10.14 idi. Proksimal iletimin incelendiği iki grubun yaş ortalamaları, SİH'ları ve BKAP amplitüdü yönünden istatistiksel fark gözlenmedi (sırasıyla p>0.5, p>0.5, p>0.05). Motor sinir iletimine ilişkin bulgular ve diğer çalışmaların sonuçları Tablo-I'de verilmiştir. Şekil-1'de spiral oluk, Şekil-2'de koltukaltı düzeyine kadar uyarımlarla kaydedilen BKAP'leri görülmektedir. Önkol düzeyi duyu iletimi 26 olguda çalışıldı. Yaş ortalaması 41.38±10.78 (15-63) idi. Duyu SİH, BSAP amplitüd değerleri Tablo-II'de, BSAP trasesi Şekil-3'de görülmektedir.

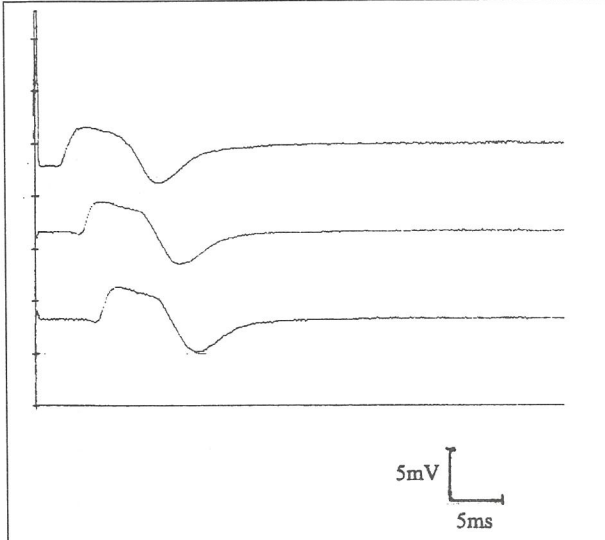
Tartışma:

Radial sinir DML'ı çeşitli çalışmalarda farklı kaslara değişik mesafelerden değerlendirilmiştir (6, 7, 14). Bazı

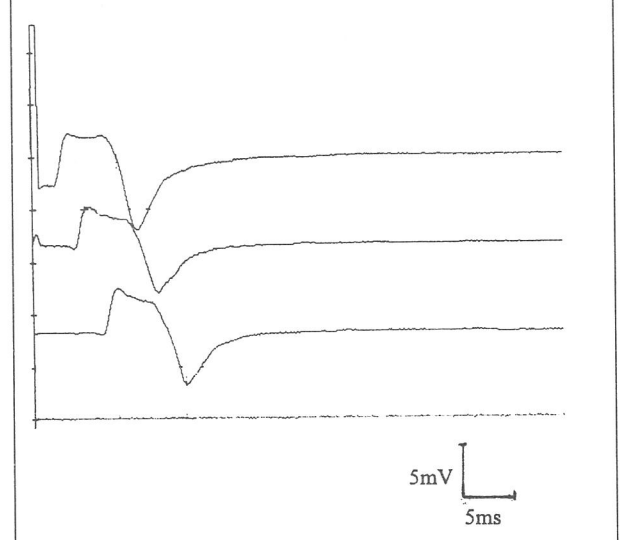
çalışmalarda DML'ın sabit bir mesafeye göre ölçülmediği de dikkati çekmektedir (12). Laboratuvarımızda median ve ulnar motor sinirlerin abduktor pollicis brevis ve abduktor digiti minimi kaslarına 5 cm mesafeden uyarımı ile saptanan DML değerleri radial sinir DML'na göre daha uzundur (1). Bu fark distal segmentlerde sinir lifi akson kapsamının azalması ile açıklanabilir (10). Ayrıca bileğin anatomik yapısının median ve ulnar sinir iletimlerini geciktirmesi de olasıdır.

Radial sinir uyarımı ile EIP kasından elde ettiğimiz BKAP'lerinin inisyel pozitif defleksiyonu olduğunu gözledik. Latans değerlerini BKAP'nin izoelektrik hat-tan ilk sapma noktasına göre belirledik. Abduktor pollicis longus (APL) veya ekstensor pollicis brevis (EPB) kasından yüzeysel kayıt yöntemi kullanıldığında elde edilen BKAP'nin küçük, pozitif bir component ile başlayan trifazik bir potansiyel olduğu bildirilmektedir. (5, 6). Di Benedetto olgularını iki gruba ayırarak farklı EMG cihazlarında motor iletiyi incelemiş ve potansiyel amplifikasyonunun yapılabildiği cihazda DML'ların daha kısa, dirsek-spiral oluk mesafesinde ileti hızının daha yüksek olduğunu rapor etmiştir. Gruplar arasındaki farklılığı osiloskop ekranının sensitivitesinin artırılabilmesi sonucu inisyel pozitif dalganın belirginleşmesine, böylelikle latansların daha güvenli ölçülebilmesine yorumlamıştır (5). Birleşik kas aksiyon potansiyeli başlangıcındaki pozitif defleksiyonun uzak kaslardan toplanan bir potansiyel olduğu kabul edilmektedir (5, 6).

Önkol segmentinde saptadığımız motor SİH, BKAP kaydının EIP kasından yapıldığı serilerin motor SİH'larına göre yavaşta (7, 12). Bu fark iğne elektrodla kayde-



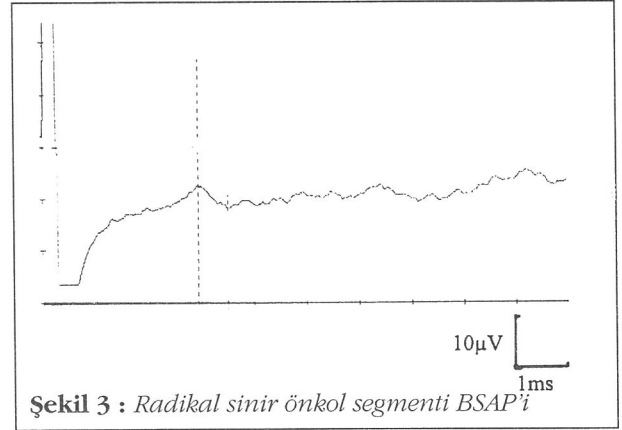
Şekil 1 : Önkol, dirsek ve spiral oluktan uyarımla EIP kasından kaydedilen BKAP'leri



Şekil 2 : Önkol, dirsek ve aksilladan uyarımla EIP kasından kaydedilen BKAP'leri

dilen BKAP başlangıcının daha belirgin oluşundan kaynaklanabilir. Ayrıca Jebsen'in çalışmasında dirsek 10-15 derece fleksiyonda tutularak mesafe ölçümünün mezur ile yapılması ileti hızını yükselten bir etmen olarak düşünülse de araştırmacılar cild yüzeyinden mezür ile ölçülen mesafenin kadavra verilerine göre 0.4 mm daha uzun olduğunu dolayısıyla SIH'nı etkilemediğini bildirmişlerdir (7). Potansiyel kaydında yüzeyel elektrodların kullanıldığı diğer çalışmalarda radial sinirin distal segmentinde motor ileti hızları 65 m/sn.nin üzerinde bildirilmiştir. Ancak kayıt APL veya EPB kaslarından yapılmış, dolayısıyla daha proksimal segment değerlendirilmiştir.(5, 6)

Çalışmamızda dirsek-aksilla ve dirsek-spiral oluk segmentlerinde motor iletim hızları benzer bulundu. Trojaborg ve ark'nın -dirsek aksilla arası saptadıkları proksimal motor iletim hızı ortalaması bizim değerlerimizden 11 m/sn daha düşüktür (12). Jebsen'in Erb noktası-dirsek segmenti arasında saptadığı motor ileti hızı da çalışmamızdakinden düşüktür(7). İki çalışmada da mesafe ölçümünde kaliper kullanılması aradaki farkı kısmen açıklayabilir. Yüzeyel elektrodlarla ekstensor digitorum communis kasından kayıt yapıldığında ve mesafe mezür ile ölçüldüğünde dirsek-aksilla segmentinde motor sinir iletim hızı 68 m/s hesaplanmıştır (15). Proksimal motor SIH için ortalamanın iki standart sapması altındaki değerler gözönüne alındığında bu üç çalışma ve bizim değerimiz arasında büyük bir fark olmadığı dikkati çekmektedir. Kalantri dirsek aksilla segmentinde mesafe ölçümünde değişik yöntemlerin farklı sonuçlar oluşturduğunu göstermiştir. Kaliper ile en düşük iletim hızı saptanırken, mezur ile kolun ark kısmından yapılan ölçümde iletim hızı yaklaşık 20 m/sn yükselmiştir. Kadavralarda radial sinir uzunluğunu öl-



Şekil 3 : Radikal sinir önkol segmenti BSAP'i

çerik anterior ölçüme göre 0.1 cm, posteriordan 5.2 cm, kaliper ile -1.9 cm fark gözlemişler ve anteriordan mezur ile ölçümün en sağlıklı sonucu verdiğini bildirmişlerdir (8). Buldukları değer bizim sonuçlarımıza en yakın olan değerdir.

Proksimal stimulusun koltuk altı veya Erb noktasından uygulanması akımın bitişik sinirlere yayılımı sonucu BKAP'nin konfigurasyonunu bozabileceğinden, bu noktalarda uyarım yapıldığında stimulus şiddetinin yavaşça artırılması ve kaydedilen potansiyelin distaldekilere benzerliğinin korunması gerektiği öne sürülmektedir (6). Biz olgularımızın bir bölümünde siniri izole seyrrettiği spiral olukta uyardık ve aksiller uyarım ile aralarında fark olmadığını saptadık Radial kompresyon nöropatilerinde her iki proksimal uyarı noktasından motor iletimi test ettiğimizde cumartesi gecesi felci ve aksiller bası ayırıcı tanısını yapabileceğimizi düşündük. Brown ve ark akut retrohumeral radial nöropatide spiral oluğun distal ve proksimalinden uyarımla, bu seg-

mentin iletim hızının ve BKAP'lerinin negatif pik alanlarının ölçümünün nöropatinin lokalizasyonunun, şiddetinin ve prognozunun saptanmasında önemini bildirmişlerdir (2).

Genellikle radial sinir proksimal segmentinde SİH distalden daha hızlıdır (5, 7, 12). Jebsen incelediği 98 ekstremiteden sadece 7'sinde proksimal iletimin distalden daha yavaş olduğunu gözlemlemiş, 6 m/sn üzerindeki farkı patolojik kabul etmiştir(7). Olgularımızdan 1'inde distal iletim dirsek spiral oluk segmenti iletiminden 3.5 m/s daha hızlıydı. Radial proksimal iletim hızı distal hızdan 3.5 m/sn daha yavaş olduğunda proksimal ileti yavaşlaması olarak yorumlanabileceği sonucuna vardık.

Radial sinir koltuk altı-dirsek segmenti motor SİH laboratuvarımızda daha önce belirlenmiş olan proksimal median SİH'ndan % 10-29, ulnar SİH'ndan % 6-26 daha hızlı bulundu (1). Bazı çalışmalarda da radial iletimin aynı segmentteki median sinir iletimine göre % 6-17 oranında hızlı olduğu gözlenmiştir (8).

Radial sinirin duyu işlevi genellikle önkol distalinde değerlendirildiğinden proksimal duyu iletimine ilişkin veriler azdır. Trojaborg'un radial siniri bilekte yüzeysel elektrodla uyararak dirsekten yaptığı kayıtlamada hesaplanan SİH bizim değerimize göre yüksektir. Bu yöntemde iğne ile kayıt yapılarak SİH'nın BSAP'nin ilk pozitif tepesine göre hesaplanmış olması aradaki farkı açıklamaktadır (13). Radial siniri baş parmak yerine bilekte uyarmak hem median sinirden yayılımı önler, hem de bilekte daha fazla akson olduğundan dirsek veya aksilladan kaydedilen potansiyel amplitüdünün büyük olmasını sağlar. İğne ile stimülasyon stimulusun median sinire yayılımını minimuma indireceğinden yeğlenmektedir (13). Shirali el dorsumundan kayıt yaparak dirsek-bilek ve spiral oluk-dirsek segmentlerinde duyu iletimini antidromik olarak ölçmüştür. Sinir iletim hızının BSAP'nin ilk defleksiyonuna göre hesaplanmış olması nedeniyle bizim değerimize göre daha hızlı bulunmuştur (9). Superfisial radial sinirin önkol segmenti iletimi Chang ve ark tarafından kayıt ve uyarımda yüzeysel elektrodlar kullanılarak antidromik yöntemle incelenmiştir (3). Bu değerler bizim sonuçlarımıza yakındır. Radial sinir duyu iletiminin genellikle distal segmentte incelendiği ancak %75 sıklıkta başparmak dorsalinin superfisial radial sinir ve lateral antebrakial kutanöz sinirle karışan bir innervasyona sahip olduğundan ötürü yüksek şiddette stimülasyonun lateral antebrakial kutanöz siniri uyarak hatalı yorumlara yol açabileceği öne sürülmekte, radial sinirin duyu iletimi hakkında güvenilir bilgi için önkol segmentinin incelenmesi önerilmektedir (3).

Radial sinir motor iletiminde kolun pozisyonu ve

mesafe ölçüm tekniği motor SİH'nı etkilediğinden her bireyin aynı standartlara göre test edilmesi gereklidir. Bu çalışma laboratuvarımızda uygulayacağımız yöntemleri belirlememizi sağladı. Radial sinir motor ve duyu iletimi radial kompresyon nöropatilerinden başka polinöropatilerin tanısında, brakial pleksopati incelemesinde yarar sağlayabileceği gibi, yüzeysel elektrodlarla BKAP kaydı iletim bloklarını ortaya koyarak güncel olan multifokal motor nöropati tanısında da katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar:

- 1- Baysal A. İ., Kuruoğlu R, Beyazova M, ve ark: Normal popülasyonda sinir iletimi değerleri. Nör. Bil. D. 1989; 1: 9-15.
- 2- Brown WF, Watson BV: AAEM case report # 27: Acute retrohumeral radial neuropathies. Muscle Nerve 1993; 16: 706-711.
- 3- Chang CW, Oh SJ: Sensory nerve conduction study in forearm segment of superficial radial nerve: standardization of technique. Electromyogr. Clin. Neurophysiol. 1990; 30: 349-351.
- 4- Chaudhry V, Corse AM, Cornblath DR, et al: Multifocal motor neuropathy: electrodiagnostic features. Muscle Nerve 1994; 17: 198-205.
- 5- Di Benedetto M: Posterior interosseus branch of the radial nerve: conduction velocities. Arch Phys Med Rehabil. 1972; 53 (6): 266-271.
- 6- Humphries R, Currier P: Variables in recording motor conduction of the radial nerve. Physical Ther. 1976; 56(7); 809-814.
- 7- Jebsen RH: Motor conduction velocity in proximal and distal segments of the radial nerve. Arch Phys Med Rehabil. 1966; 47: 597-602.
- 8- Kalantri A, Visser BD, Dumitru D, et al: Axilla to elbow radial nerve conduction. Muscle Nerve. 1988; 11: 133-135.
- 9- Oh SJ: Clinical Electromyography: Nerve Conduction Studies. 2nd edition. Baltimore: Williams& Wilkins, 1993; 202-211.
- 10- Oh SJ: Clinical Electromyography: Nerve Conduction Studies. 2nd edition. Baltimore: Williams& Wilkins, 1993; 307-308.
- 11- Parry GJ: AAEM case report# 30: Multifocal motor neuropathy. Muscle Nerve. 1996; 19: 269-276.
- 12- Trojaborg W, Sindrup EH: Motor and sensory conduction in different segments of the radial nerve in normal subjects. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 1969; 32: 354-359.
- 13- Trojaborg W: Rate of recovery in motor and sensory fibres of the radial nerve: clinical and electrophysiological aspects. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 1970; 33; 625-638.
- 14- Watson BV, Brown WF: Quantitation of axon loss and conduction block in acute radial nerve palsies. Muscle Nerve. 1992; 15: 768-773.
- 15- Young AW, Redmond MD, Hemler DE, et al: Radial motor nerve conduction studies. Arch Phys Med Rehabil. 1990; 71: 399-402.