

Dr. Şule ARSLAN
Dr. Fatma İNANICI
Dr. Alp ÇETİN
Dr. Reyhan ÇELİKER

ÜST EKSTREMİTE SİNİR
İLETİM ÇALIŞMALARINDA
YAŞA BAĞLI OLUŞAN
DEĞİŞİKLİKLER

AGE RELATED CHANGES
in the NERVE CONDUCTION STUDIES
of the UPPER EXTREMITIES

ÖZET

Periferik sinir hastalıklarının tanısında sinir iletim çalışmaları oldukça sık kullanılmaktadır. Beklenen yaşam süresinin artması ile, giderek daha fazla yaşlı bireyde sinir iletim çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı sinir iletim çalışmalarında elde edilen parametrelere yaşın etkisini incelemektir. Çalışmaya yaşları 20-76 yıl arasında değişen, santral ve periferik sinir sistemi hastalığı öyküsü veya bulgusu olmayan 81 kadın katıldı. Sağlıklı kadınlarda her iki üst ekstremitede sinir iletim çalışmaları yapıldı. Median ve ulnar sinirleri değerlendirmek amacı ile, sabit ölçülü mesafelerin kullanıldığı standart sinir iletim teknikleri uygulandı. Yaş ile median sinir motor ve duyu iletim hızının azaldığı saptandı. Median sinir için duyu iletim çalışmaları incelendiğinde; bileşik duyu aksiyon potansiyeli amplitüdü ile yaş arasında negatif bir korelasyon olduğu görüldü. Ulnar sinir bileşik kas aksiyon potansiyeli ve bileşik duyu aksiyon potansiyeli amplitüdü ile, motor distal latansının da yaş ile ilişkili olduğu saptandı. Sinir iletim çalışmalarında elde edilen bazı parametrelerde yaşa bağlı değişiklikler olabilir ve bu parametrelerin yaşa göre düzenlenmesi tanınal duyarlılığı artırabilir.

Anahtar Sözcükler: Sinir iletim çalışmaları, Yaşlılık, Ulnar sinir, Median sinir, Normal değerler.

ABSTRACT

Nerve conduction studies are frequently performed to evaluate peripheral nerve disease. With increased life expectancy, nerve conduction studies are increasingly being performed on elderly individuals. The purpose of this study is to evaluate the effect of age on nerve conduction parameters. We examined 81 women (aged 20-76 years old) with no history and present signs of central and peripheral nervous system disease. Nerve conduction studies were performed in upper limbs of healthy individuals. Standart nerve conduction techniques using constant measured distances were applied to evaluate the median and ulnar nerves. Median motor and sensory nerve conduction velocities were decreased with age. Compound sensory action potential amplitude for median nerve was to be negatively correlated with age. Ulnar nerve compound muscle action potential and compound sensory action potential amplitudes were also decreased with age. Age related changes may occur in some of the nerve conduction parameters and adjusting these parameters for age increase the diagnostic sensitivity.

Keywords: Nerve conduction studies, Elderly, Ulnar nerve, Median nerve, Normal values.

Geliş: 29.09.1999

Kabul: 17.10.1999

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı-ANKARA

İletişim: Dr. Şule ARSLAN: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı-Sıhhiye/ANKARA
Tel: (0312) 309 41 42 Fax: (0312) 310 57 69

GİRİŞ

Periferik sinir hastalıklarının tanısında sinir iletim çalışmaları oldukça sık kullanılmaktadır ve bu çalışmaların sonuçları normal değerler ile karşılaştırılarak değerlendirilir. Epidemiyolojik çalışmalar için de normal değerlerin bilinmesine ihtiyaç vardır. Mevcut çalışmalarda; yöntem farklılıklarının olması, elektrodlar arası mesafelerin belirlenmemesi, cilt ısısının ölçüm şekli, örnek büyüklüklerinin farklılık göstermesi çalışmalar arasında karşılaştırma yapmayı olanaksız kılmaktadır (13).

Periferik sinirlerde yaşa bağlı olarak ortaya çıkan değişiklikler elektrofizyolojik ve histolojik olarak gösterilmiştir (6). Yaşlı bireylerde, sinir iletim çalışmalarının değerlendirilmesi için normal değerlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar artmaktadır (4). Ancak, yaşla sinir iletim çalışmalarından elde edilen parametrelerde gerçekleşen değişiklikler konusunda farklı sonuçlar bildiren çalışmalar vardır (7). Çalışmaların çoğunda, yaşlanma ile birlikte; sinir iletim hızında azalma, bileşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) amplitüdünde azalma ve distal latansta uzama olduğu bildirilmektedir (4). Sinir iletim çalışmalarının değerlendirilmesinde her yaş grubuna özgü, daha duyarlı normal değerlerin tespit edilmesi tanı ve tedavilerin değerlendirilmesinde elektrofizyolojik değerlendirmenin önemini artıracaktır.

Yüzyılın son yarısında beklenen yaşam süresi anlamlı derecede artmıştır. 1940 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde 4.4 milyon kişi 65 yaş üzerindeyken, 1990 yılında bu sayı 32 milyona ulaşmıştır (4). Tüm dünyada yaşlı popülasyonun giderek artmasına paralel olarak bu bireylerin sağlık problemlerinde de artış olmaktadır. Bu çalışmanın amacı; sağlıklı kadınlarda üst ekstremitelerde motor ve duyu sinir iletim çalışmalarında yaşla birlikte ortaya çıkan değişiklikleri belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya santral ve periferik sinir sistemi hastalığı öyküsü ve bulgusu olmayan yaşları 20-76 yıl arasında değişen 81 kadın dahil edildi. Sinir iletim çalışmalarından önce her hastadan detaylı bir öykü alındı ve fizik muayeneleri yapıldı. Nörolojik semptomların olması; santral veya periferik sinir sistemini etkileyecek bir hastalık öyküsü olması; diabetes mellitus, romatoid artrit, tiroid disfonksiyonu, servikal disk hastalığı, renal hastalık, hemofili, vitamin B12 ve folat eksikliği ve serebral enfarkt öyküsü olması; kemoterapi; antikonvülzan ilaç kullanımı ve boyun cerrahisi öyküsü olması çalışmaya dahil edilmeme kriteri olarak belirlendi.

Elektro fizyolojik çalışmalar: Elektrofizyolojik çalışmalar aynı doktorlar tarafından, Medelec-Synergy elektromyografi cihazı kullanılarak yapıldı. Sinir iletim hızı çalışmalarında uyarı vermek amacıyla maksimum stimulus şiddeti 100 mA, stimulus frekansı 0.1-100 Hz, stimulus süresi 0.1-1 msn arasında değişebilen elektrik stimülatörü kullanıldı. Stimulus 6 mm çapındaki anod ve katodu birbirinden 20 mm uzaklıkta olan yüzeyel stimülatör ile verildi. Tüm çalışmalar oda ısısı sabit tutularak yapıldı.

Median sinir motor iletim hızı ölçümü için aktif yüzeyel elektrod abduktor pollicis brevis adalesi üzerine, birinci parmağın metakarpofalangeal eklemi ile bilek kıvrımının orta noktasına, referans elektrod ise birinci parmağın distal falanksına yerleştirildi. Distal stimülatör katod aktif elektrodun 8 cm proksimalinde olacak şekilde fleksör karpi radialis ve palmaris longus tendonları arasında; proksimal stimülatör ise antekübital bölgenin medialinden, brakial arterin lateralinden uygulandı (2). Tüm çalışmalarda toprak elektrod stimülatör ile kayıtlayıcı elektrod arasına yerleştirildi.

Ulnar sinir motor iletim hızı ölçümü için aktif yüzeyel elektrod abduktor digiti minimi adalesi üzerine, bilek kıvrımı ile beşinci parmak taban kıvrımı arasına dorsal ve palmar cilt birleşimine; referans elektrod ise beşinci parmağa yerleştirildi. Distal stimülatör kayıtlayıcı elektrodun 8 cm proksimalinden fleksör karpi ulnaris tendonu üzerinden; proksimal stimülatör ise ulnar oluktan uygulandı. İki uyarı arası mesafe dirsek 70 derece fleksiyonda iken ölçüldü (2).

Motor iletim çalışmalarında distal uyarımdan sonra elde edilen motor aksiyon potansiyelinin izoelektrik hattan ayrıldığı nokta distal latans olarak kabul edildi. Distal ve proksimal her iki yanıtın amplitüdü negatif ve pozitif tepe noktaları arasında ölçüldü (2,14). Motor iletim hızı iki stimülatör arası mesafenin, iki yanıt arasındaki süreye bölünmesi ile elde edildi (2,9,14).

Duyu iletim hızları, median ve ulnar sinirlerde antidromik yöntem ile ölçüldü. Median sinir duyu iletim hızı için parmak elektrodları aktif elektrod proksimalde, referans elektrod distalde ve aralarında 4 cm olacak şekilde üçüncü parmağa yerleştirildi. Distal uyarım yüzeyel stimülatör katodu aktif elektrodun 14 cm proksimalde olacak şekilde palmaris longus ve fleksör karpi radialis tendonları arasında; proksimal uyarım ise biceps tendonu medialinden verildi (2).

Ulnar sinir duyu iletim hızı için kayıtlayıcı elektrodlar beşinci parmağa maksimum 4 cm ara ile ve aktif elektrod proksimalde olacak şekilde yerleştirildi. Distal uyarım kayıtlayıcı elektrodun 14 cm proksimalden, fleksör karpi ulnaris tendonu lateralinden; proksimal uyarım ise dirsekte ulnar oluktan, katod distalde olacak şekilde uygulandı (2).

Median ve ulnar sinir distal latansı negatif defleksiyonun tepe noktası esas alınarak ölçüldü. Latans hızı distal uyarı noktası ile kayıtlayıcı elektrod arası mesafenin distal latansa bölünmesi ile m/sn olarak hesaplandı. Ayrıca distal ve proksimal stimülatör arası mesafenin, distal latansa bölünmesi ile duyu iletim hızları m/sn olarak elde edildi. Median ve ulnar sinir duyu aksiyon potansiyeli amplitüdüleri negatif ve pozitif defleksiyonun tepe noktaları arasında ölçüldü (2,16).

İstatistiksel Analiz: İstatistiksel değerlendirmede SPSS v6.1 paket programı kullanıldı. Yaş gruplarına göre elektrofizyolojik parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri yapıldı. Devamlı değişkenlerin korelasyonunun değerlendirilmesinde Pearson korelasyon testi kullanıldı. Dominant ve dominant olmayan taraflarda elektrofizyolojik parametrelerin

değerlendirilmesinde Student t testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farklılık ANOVA ile değerlendirildi, p <0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 46.4±12.4 yıl (20-76 yıl) olarak bulundu. Boy ortalaması ise 1.60±0.04 m idi. Çalışmaya katılan kadınlar, yaşlarına göre beş gruba ayrıldı. 70 yaş ve üzerinde iki birey olması nedeniyle istatistiksel testler için bu grup 60-69 yaş grubu ile birleştirildi. Oluşturulan grupların ortalama yaşları Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin %90.1'i (n=73) sağ el dominanttı.

Tablo-1: Çalışmaya katılan bireylerin gruplara göre dağılımı

	n	Yaş grubu	Yaş Ortalaması ± SD (yıl)	Min	Max
Grup I	8	20-29	25.3±3.1	20	28
Grup II	14	30-39	35.1±2.7	30	39
Grup III	28	40-49	44.3±2.8	40	49
Grup IV	17	50-59	53.3±2.5	50	59
Grup V	14	≥60	65.8±4.4	60	76

Gruplar arasında boy ortalamaları için fark saptanmadı (p>0.05). Dominant ve dominant olmayan ekstremitelerde median ve ulnar sinir, motor ve duyu sinir iletim hızları Tablo 2 ve 3'te verilmiştir. Median sinir BKAP amplitüdü, motor sinir iletim hızı ve latansı; ulnar sinir BKAP amplitüdü, motor sinir iletim hızı ve latansı dominant ve dominant olmayan taraflar arasında anlamlı farklılık göstermiyordu (p>0.05). Median ve ulnar sinir duyu sinir iletim çalışmalarında da benzer şekilde iki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Tablo-2: Çalışmaya katılan bireylerde median ve ulnar sinir motor sinir iletim hızı değerleri

		Dominant taraf				Dominant olmayan taraf			
		Ort	SD	Min	Max	Ort	SD	Min	Max
Grup I n=8	Median motor SİH (m/s)	61.6	5.9	53.9	68.9	60.4	2.9	57.9	64.6
	Ulnar motor SİH (m/s)	69.5	5.8	59.7	76.2	67.0	4.8	55.2	78.6
Grup II n=14	Median motor SİH (m/s)	61.4	3.7	52.9	66.1	61.8	3.8	52.5	68.7
	Ulnar motor SİH (m/s)	66.1	5.0	53.8	71.8	67.5	4.4	61.5	75.4
Grup III n=28	Median motor SİH (m/s)	59.2	3.5	53.2	64.6	59.9	4.3	48.3	71.0
	Ulnar motor SİH (m/s)	68.3	4.1	59.8	77.8	68.7	3.7	60.8	74.2
Grup IV n=17	Median motor SİH (m/s)	58.6	3.1	52.9	63.0	58.0	3.0	51.4	63.6
	Ulnar motor SİH (m/s)	65.6	4.8	54.3	71.7	66.1	4.5	56.8	76.4
Grup V n=14	Median motor SİH (m/s)	57.1	5.0	51.9	67.6	56.0	3.6	48.4	61.5
	Ulnar motor SİH (m/s)	66.4	3.8	59.3	71.0	64.1	5.0	55.2	71.2

SİH: sinir iletim hızı

Median ve ulnar sinir, BKAP ve bileşik duyu aksiyon potansiyelleri (BDAP) ve latansları Tablo 4 ve 5'de özetlenmiştir. Yaş ile median sinir motor iletim hızı, distal latansı ve median sinir duyu iletim hızı korelasyon gösteriyordu (r=-0.435, r= 0.243, r= -0.350, p<0.05). Median sinir için duyu iletim çalışmaları incelendiğinde; BDAP amplitüdü arasında negatif bir korelasyon saptandı (r= -0.441, p<0.05). Ulnar sinir BKAP VE BDAP amplitüdü, motor distal latansı da yaş ile korelasyon gösteriyordu (r= -0.348, r= -0.452, r=0.259, p<0.05).

Gruplar arası karşılaştırılma yapıldığında median sinir motor iletim hızının gruplar arasında farklılık gösterdiği ve 60 yaş ve üzerinde, 20-29 yaş grubuna göre motor iletim hızında azalma olduğu saptandı. Median sinir duyu iletim hızında da benzer şekilde 60 yaş ve üzeri grupta daha genç yaş grupları ile karşılaştırıldığında sinir iletim hızında yavaşlama olduğu görüldü. Median sinir BDAP amplitüdü de yaşla azalma gösteren diğer bir parametreydi. Ulnar sinir için BDAP amplitüdünün 60 yaş üzeri grupta, daha genç yaş gruplarına göre azaldığı saptandı (p<0.05).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sinir iletim çalışmalarının doğru yorumlanabilmesi için yaş, cinsiyet ve cilt ısı gibi bazı faktörlerin göz önüne alınması gerekir (3,8). Bromberg ve ark bilateral motor ve duyu sinir iletim çalışmalarından elde ettikleri sonuçları karşılaştırdıklarında median ve ulnar sinir duyu iletimlerinde simetride bozulma olduğunu saptamışlardır (1). Yazarlar bu bulgularının dominant eldeki sublinik sinir hasarını desteklediğini savunmaktadırlar. Benzer bir çalışmada sağ el dominant bireylerin median sinir distal BDAP amplitüdünün solda sağa göre 4.0 mV büyük olduğu saptanmıştır (17). Bizim çalışmamızda üst ekstremitelerde yapılan sinir iletim çalışmalarında iki taraf arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05).

Tablo-3: Çalışmaya katılan bireylerde median ve ulnar duyu sinir iletim hızı değerleri

		Dominant taraf				Dominant olmayan taraf			
		Ort	SD	Min	Max	Ort	SD	Min	Max
Grup I n=8	Median duyu SİH	68.9	4.9	63.5	75.4	65.4	6.4	56.0	74.5
	Median duyu LH	58.8	6.6	50.0	72.2	63.2	11.5	46.5	78.8
	Ulnar duyu SİH	67.8	8.9	54.9	64.6	67.8	4.9	61.8	74.1
	Ulnar duyu LH	56.2	13.8	31.9	81.5	65.8	10.4	55.9	81.5
Grup II n=14	Median duyu SİH	64.9	4.2	58.2	72.7	65.5	3.4	57.6	69.8
	Median duyu LH	59.2	5.7	49.0	68.4	59.5	4.7	52.2	69.2
	Ulnar duyu SİH	70.1	6.6	58.6	78.0	68.3	7.0	56.0	80.0
	Ulnar duyu LH	63.2	8.5	52.8	77.8	65.3	6.2	55.0	75.9
Grup III n=28	Median duyu SİH	65.8	5.4	52.6	74.1	64.4	5.4	48.7	74.1
	Median duyu LH	56.2	10.2	26.1	77.4	57.5	9.6	23.2	77.4
	Ulnar duyu SİH	69.5	5.2	57.9	78.2	69.2	6.1	50.5	78.2
	Ulnar duyu LH	64.3	7.3	51.3	79.2	62.2	7.0	48.8	75.0
Grup IV n=17	Median duyu SİH	64.6	5.8	51.1	79.2	63.6	5.7	50.0	71.9
	Median duyu LH	55.8	8.0	44.1	70.6	57.5	6.0	45.3	66.7
	Ulnar duyu SİH	67.7	4.5	59.5	73.8	69.9	5.8	61.2	82.1
	Ulnar duyu LH	62.2	8.7	40.4	77.8	61.2	5.9	51.1	72.4
Grup V n=14	Median duyu SİH	62.4	5.1	56.2	71.4	61.7	7.4	47.2	71.7
	Median duyu LH	53.1	6.0	44.2	66.7	55.4	7.6	45.1	69.4
	Ulnar duyu SİH	68.9	7.6	60.0	82.8	68.6	6.7	59.0	77.2
	Ulnar duyu LH	59.9	6.1	52.5	71.0	58.7	4.8	51.2	66.7

SİH: sinir iletim hızı, LH: latans hızı

Tablo-4: Median ve ulnar sinir bileşik duyu aksiyon potansiyeli amplitüdüleri, başlangıç ve tepe latansı değerleri

		Parametre	Dominant taraf	Dominant olmayan taraf
			Ort ± SD	Ort ± SD
Grup I	Median	Amplitüd (mV)	62.9 ± 27.8	56.1 ± 16.9
		Başlangıç latansı (ms)	2.1 ± 0.2	2.0 ± 0.3
		Tepe latansı (ms)	2.8 ± 0.2	2.7 ± 0.2
	Ulnar	Amplitüd (mV)	59.3 ± 32.7	55.7 ± 16.0
		Başlangıç latansı (ms)	1.7 ± 0.3	1.6 ± 0.2
		Tepe latansı (ms)	2.4 ± 0.1	2.4 ± 0.1
Grup II	Median	Amplitüd (mV)	51.8 ± 20.0	50.9 ± 17.5
		Başlangıç latansı (ms)	2.2 ± 0.2	2.1 ± 0.1
		Tepe latansı (ms)	2.8 ± 0.3	2.7 ± 0.2
	Ulnar	Amplitüd (mV)	50.1 ± 12.0	52.2 ± 14.1
		Başlangıç latansı (ms)	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.2
		Tepe latansı (ms)	2.4 ± 0.2	2.4 ± 0.2
Grup III	Median	Amplitüd (mV)	40.0 ± 15.2	41.6 ± 13.1
		Başlangıç latansı (ms)	2.3 ± 0.5	2.2 ± 0.6
		Tepe latansı (ms)	3.0 ± 0.7	2.9 ± 0.7
	Ulnar	Amplitüd (mV)	42.6 ± 18.2	37.7 ± 12.8
		Başlangıç latansı (ms)	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.2
		Tepe latansı (ms)	2.4 ± 0.2	2.4 ± 0.2
Grup IV	Median	Amplitüd (mV)	34.2 ± 15.3	38.6 ± 12.5
		Başlangıç latansı (ms)	2.2 ± 0.4	2.2 ± 0.3
		Tepe latansı (ms)	3.0 ± 0.4	2.9 ± 0.3
	Ulnar	Amplitüd (mV)	36.3 ± 14.2	36.4 ± 11.3
		Başlangıç latansı (ms)	1.7 ± 0.3	1.7 ± 0.2
		Tepe latansı (ms)	2.6 ± 0.3	2.6 ± 0.2
Grup V	Median	Amplitüd (mV)	32.7 ± 11.9	30.3 ± 15.3
		Başlangıç latansı (ms)	2.3 ± 0.3	2.3 ± 0.3
		Tepe latansı (ms)	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2
	Ulnar	Amplitüd (mV)	29.2 ± 11.1	30.0 ± 7.5
		Başlangıç latansı (ms)	1.8 ± 0.2	1.9 ± 0.2
		Tepe latansı (ms)	2.5 ± 0.2	2.6 ± 0.2

Tablo-5: Median ve ulnar sinir motor latans ve bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüd değerleri

		Parametre	Dominant taraf Ort ± SD	Dominant olmayan taraf Ort ± SD
Grup I	Median	Amplitüd (mV)	8.4 ± 4.0	8.6 ± 2.9
		Latans (ms)	2.9 ± 0.2	2.9 ± 0.4
	Ulnar	Amplitüd (mV)	10.0 ± 1.8	10.4 ± 2.0
		Latans (ms)	2.4 ± 0.2	2.4 ± 0.3
Grup II	Median	Amplitüd (mV)	9.5 ± 3.4	9.2 ± 3.4
		Latans (ms)	2.9 ± 0.4	2.9 ± 0.2
	Ulnar	Amplitüd (mV)	10.1 ± 1.6	10.1 ± 2.2
		Latans (ms)	2.2 ± 0.2	2.3 ± 0.2
Grup III	Median	Amplitüd (mV)	7.9 ± 2.6	8.7 ± 2.1
		Latans (ms)	3.3 ± 0.7	3.2 ± 0.6
	Ulnar	Amplitüd (mV)	8.8 ± 2.2	9.7 ± 2.2
		Latans (ms)	2.3 ± 2.2	2.3 ± 2.2
Grup IV	Median	Amplitüd (mV)	6.7 ± 2.6	7.5 ± 1.64
		Latans (ms)	3.3 ± 0.3	3.2 ± 0.3
	Ulnar	Amplitüd (mV)	8.6 ± 2.0	9.2 ± 2.1
		Latans (ms)	2.5 ± 0.2	2.5 ± 0.2
Grup V	Median	Amplitüd (mV)	7.7 ± 2.7	7.9 ± 1.6
		Latans (ms)	3.3 ± 0.3	3.2 ± 0.4
	Ulnar	Amplitüd (mV)	8.5 ± 1.7	9.2 ± 1.7
		Latans (ms)	2.4 ± 0.2	2.5 ± 0.2

Normal bireylerde yaşın değişik sinir iletim parametrelerine etkisinin incelendiği bir çalışmada; yaşlılarda median, ulnar, peroneal ve tibial sinir proksimal ve distal BKAP amplitüdünün gençlere kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu, ancak BKAP amplitüd oranının yaşla değişmediği saptanmıştır (10). Bu çalışmada cinsiyetler arasında bu parametreler için bir fark bulunamamıştır. Histolojik olarak, yaşlı bireylerde periferik sinirlerdeki liflerin sayısı ve dansitesi azalır (6,10). Aksonal dejenerasyon tek başına BKAP süresini azaltır; ancak segmental demyelinizasyon, remyelinizasyon veya rejenerasyon da periferik sinirlerde kas aksiyon potansiyeli süresinin uzamasına neden olabilir (10). Akson kaybı ve demyelinizasyon arasındaki denge BKAP süresinin yaşam boyu sabit kalmasını sağlayabilir.

Salerno ve ark yaptıkları bir çalışmada median sinir duyu amplitüdünün yaşla azalma eğiliminde olduğunu göstermişlerdir (12). Başlangıç ve tepe latanslarının ise yaş ile artış gösterdiği saptanmıştır. Median sinir duyu tepe latansının 20-50 yaşları arasında %20 oranında bir artış gösterdiği bildirilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede çalışmaya katılan grupta sinir iletim çalışmalarında elde edilen parametreleri etkileyen en önemli değişkenlerin yaş, cinsiyet ve el cilt ısısı olduğu belirtilmektedir.

Stetson sural sinir iletim hızı dışında, median, ulnar ve sural sinirin elektrofizyolojik değerlendirmesinde tüm duyu parametrelerinin yaş ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (13). Üst ekstremitelerde çalışılan iletim hızları için, yaşta her bir dekadlık artış için iletim hızının im/sn azaldığını belirtmektedirler. Başka bir çalışmada yaşta her bir dekadlık artış ile birlikte median duyu distal iletim hızında 1.3 m/sn ve motor iletim hızında 0.8 m/sn azalma olduğu saptanmıştır (15).

Yaşla sinir iletim hızında azalma olması; sinir liflerinin sayısında azalma olması, lif çapının azalması ve lif membranında değişikliklerin gerçekleşmesi ile açıklanmaya çalışılmıştır (13). Stetson ve ark çalışmalarında her dekadada duyu amplitüdünde 5 mV'luk azalma olduğunu göstermişlerdir.

Yaşlı bireylerde üst ekstremitelerde sinir iletim çalışmaları için normal değerleri belirlemeye yönelik olarak yürütülen bir çalışmada, yaş grupları arasında median sinir motor ve duyu iletim hızları için anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (4). Ulnar sinir motor ve duyu iletim hızlarının ise yaş ve cinsiyet ile değiştiği ve ulnar sinir motor ve duyu distal latansları üzerinde yaşın etkisi olduğu saptanmıştır. Yaşları 19-43 yıl arasında değişen bireylerin katıldığı bir başka çalışmada yaşla sinir iletim parametrelerinde minimal değişikliklerin olduğu bildirilmiştir (5). Bu çalışmanın verileri aynı metod kullanılan Falco ve arkadaşlarının çalışması ile karşılaştırıldığında üçüncü dekadadan sekizinci dekada dek tüm sinirlerde iletim hızlarının 5 m/sn azaldığı saptanmıştır (4,5).

Rivner ve ark yaşları 17-77 yıl arasında değişen bireylerde, yaş ile median ve tibial sinir iletim hızlarının ters orantıya sahip olduğunu göstermişlerdir (11). Yaş ile distal latanslar arasında bir korelasyon bulunamamıştır. Çalışmamızda median sinir motor iletim hızında, 60 yaş ve üzerindeki kadınlarda, 20-29 yaş grubuna göre azalma olduğu saptandı.

Sinir iletim çalışmalarının normal değerlerinin; yaş, cinsiyet, boy gibi faktörlere göre düzeltilerek değerlendirilmesi ile bu çalışmaların tamsal değerinin artacağı görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bromberg MB, Jaros L. Symmetry of normal motor and sensory nerve conduction measurements. *Muscle Nerve* 1999; 21:498-503.
2. De Lisa JA, Mackenzie K, Baran EM. *Manual of nerve conduction velocity and somatosensory evoked potentials*, 2nd ed. New York Raven Press, 1987: 47-200.
3. Denys EH. AAEM Minimonograph #14: the influence of temperature in clinical neurophysiology. *Muscle Nerve* 1991; 14:795-811.
4. Falco F, Hennessey WJ, Braddom RL, Goldberg G. Standardized nerve conduction studies in the upper limb of the healthy elderly. *Am J Phys Med Rehab* 1992; 71:263-271.
5. Hennessey WJ, Falco FJE, Braddom RL. Median and ulnar nerve conduction studies: normative data for young adults. *Arch Phys Med Rehab* 1994; 75:259-264.
6. Jacobs JM, Love S. Qualitative and quantitative morphology of human sural nerve at different ages. *Brain* 1985; 108:897-924.
7. Kimura J. *Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice*, ed 2. Philadelphia, F A Davis, 1989.
8. Kimura J. Principles and pitfalls of nerve conduction studies. *Ann Neurol* 1984; 16:415-429.
9. Kimura J. Nerve conduction studies and electromyography. In: Dyck PJ, Thomas PK, Lambert EH, Bunge R (eds) *Peripheral Neuropathy* (2nd Ed), Philadelphia: WB Saunders Company 1984: 919-966.
10. Kurokawa K, Mimori Y, Tanaka E, Kohriyama T, Nakamura S. Age related changes in peripheral nerve conduction: compound muscle action potential duration and dispersion. *Gerontology* 1999; 45:168-173.
11. Rivner MH, Swift TR, Grout BO, Rhodes KP. Toward more rational nerve conduction interpretations: the effect of height. *Muscle Nerve* 1990; 13:232-239.
12. Salerno DF, Franzblau A, Werner RA, Bromberg MB, Armstrong TJ, Albers JW. Median and ulnar nerve conduction studies among workers: normative values. *Muscle Nerve* 1998; 21:999-1005.
13. Stetson DS, Albers JW, Siverstein B A, Wolfe RA. Effects of age, sex, and anthropometric factors on nerve conduction measures. *Muscle Nerve* 1992; 15:1095-1104.
14. Swash M, Schwartz MS. *Neuromuscular Diseases. A Practical Approach to Diagnosis and Management* (2nd ed), London: Springer Verlag, 1988; 15-36:187-226.
15. Tackman W, Keaser H, Magun HG. Comparison of orthodromic and antidromic sensory nerve conduction velocity measurements in carpal tunnel syndrome. *J Neurol* 1981; 224:257-266.
16. Taylor RG, Fowler WM. Electrodiagnosis of Musculoskeletal Disorders. In: D'Ambrossi RD (ed) *Musculoskeletal Disorders. Regional Examination and Differential Diagnosis*. JB Lippincot Company 1977: 56-92.
17. Werner RA, Franzblau A. Hand dominance effect on median and ulnar sensory evoked amplitude and latency in asymptomatic workers. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77:473-6.