

KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA TERMİNAL LATANS İNDEKSİ VE REZİDÜEL LATANS

Metin Karataş¹, Seyhan Sözay¹, Meral Bayramoğlu¹

ÖZET

Karpal tünel sendromu (KTS) erken ve doğru tanı için farklı elektrofizyolojik testlerle ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ancak hiçbir elektrofizyolojik teknik tek başına yeterli özgüllük ve hassasiyete sahip değildir. Terminal latans indeksi (TLI) ve rezidüel latans (RL) motor sinirin distal segmentindeki anormalliği saptamak amacıyla hesaplanan parametrelerdir. Distal motor latansın terminal mesafe ve proksimal iletim hızına göre düzeltilmesi esasına dayanır.

Klinik KTS ön tanısı olan 283 hastanın 387 eli incelendi. Konvansiyonel elektrofizyolojik yöntemler, TLI ve RL'in tanısız hassasiyetleri incelendi ve birbirleri ile karşılaştırıldı.

TLI 187 elde (%48.3) anormal bulunurken, median distal motor latans 145 elde (%37.5) normalden uzundu. Avuç içi-bilek segmenti duyu iletim hızı (PLHIZ) TLI'dan sonra en yüksek tanısız duyarlılığa sahip (%46.3) ikinci ölçüm yöntemi olarak bulundu. TLI'nin duyarlılık oranı PLHIZ dışındaki tüm yöntemlerde istatistiksel olarak anlamlı oranda daha yüksekti. RL'in konvansiyonel yöntemlere bir üstünlüğü saptanamadı. 13 vakada saptanan tek anormallik TLI'nin düşüklüğü idi.

Sonuç olarak TLI KTS'de, özellikle hafif etkilenmiş motor liflerin belirlenmesinde tanısız hassasiyeti arttıran bir faydalı bir parametre olarak kabul edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Karpal tünel sendromu, terminal latans indeksi, rezidüel latans

SUMMARY

TERMINAL LATENCY INDEX AND RESIDUAL LATENCY IN CARPAL TUNNEL SYNDROME

Carpal tunnel syndrome (CTS) has been extensively studied by different electrophysiological techniques for early and accurate diagnosis, but no single measure has adequate diagnostic sensitivity and specificity.

Terminal latency index (TLI) and residual latency (RL) are the calculated parameters used to determine abnormality in the distal segment of motor nerve. They adjust the median distal motor latency (MDL) for the terminal distance and the proximal nerve conduction velocity.

Three hundred eighty seven hands of 283 patients clinically diagnosed to have CTS were studied. Diagnostic sensitivity of conventional electrophysiological techniques, TLI and RL were analysed compared with each other.

While TLI was abnormal in 187 hands (48.3%), MDL was upon normal limits in 145 hands (37.5%). Palm-wrist sensory nerve conduction velocity (PLNCV) was the second most sensitive measurement and abnormal in 179 hands (46.3%). Diagnostic sensitivity of TLI was higher significantly from all other measurements, except PLNCV. RL was not superior to conventional electrophysiological techniques. In 13 patients TLI was the only abnormality.

In conclusion, TLI can be considered as a useful parameter that increases the diagnostic sensitivity in CTS, especially for demonstrating mildly affected motor fibers.

Key words: Carpal tunnel syndrome, terminal latency index, residual latency.

GİRİŞ

Karpal tünel sendromu (KTS) üst ekstremiteleri etkileyen sıkışma nöropatileri içinde en sık olanıdır. Median sinirin el bileği düzeyinde baskıya uğraması sonucu ortaya çıkan duysal ve motor disfonksiyonla karakterize tedavi edilebilir bir klinik tablodur.

Parmaklarda parestezi ve uyuşma, eller ve önkolda ağrı, elde güçsüzlük veya beceriksizlik, median duyu dağılım alanında duyu kusuru, tenar kaslarda atrofi ve zayıflık gibi özellikler gösterir. Semptomlar uykuda, el bileği ve elin tekrarlayıcı hareketleri ile artar. Fleksiyon testi (Phalen işareti) ve el bileğinde

median sinirin kompresyonu (Tinnel testi) gibi provakatif testler tanıyı destekleyen muayene bulgularıdır (1, 2). Semptom ve bulgulara göre tanı koymak mümkündür, ancak tendinit, radikülopati gibi benzer semptom ve bulgulara neden olabilecek klinik durumlarla karışabilmesi nedeniyle güvenilirliği tartışmalıdır. Hemen daima klinik tanının elektrofizyolojik olarak teyit edilmesi tercih edilmektedir. Bu nedenle konvansiyonel elektrofizyolojik testler KTS tanısı için standart olarak kabul edilmektedir (3, 4). Ancak motor ve duyu iletim anormallikleri şikayetlerin süresi ve şiddeti ile her zaman paralel değildir (5). Ek olarak hiçbir elektrofizyolojik ölçüm tek başına yeterli hassasiyet ve özgüllüğe sahip değildir. Terminal latans indeksi <TLI) ve rezidüel latans (RL), distal motor latans, distal mesafe ve proksimal motor iletim hızları ile hesaplanan motor sinirin distal segmentindeki anormalliği saptamak amacıyla kullanılan parametrelerdir. Literatürde bu iki parametrenin KTS tanısındaki relatif hassasiyetine yönelik az sayıda çalışma vardır (6-11). Bu çalışmamızda RL ve TLI ve konvansiyonel yöntemlerin tanısal hassasiyetlerinin incelenmesi ve birbirleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

KTS ön tanısı ile elektrofizyolojik çalışma için laboratuvarımıza gönderilen 283 hastanın 387 üst ekstremitesine ait motor ve duyu sinir iletim çalışmaları retrospektif olarak incelendi. Diabetes mellitus ve polinöropatiye neden olabilecek başka hastalığı olan, polinöropatiyi düşündürecek semptom, klinik ve elektrofizyolojik bulgusu olan, üst ekstremitesinde anormal inervasyon ya da medio- ulnar anastomoz saptanan ve servikal radikülopatisi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Sinir iletim çalışmaları konvansiyonel yöntemle yüzeyel uyarı ve kayıtlama ile gerçekleştirildi (4, 12, 13). Median birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP), kayıt elektrodu abdüktör pollicis brevis kasının göbeğinde, referans elektrod distal tendonun üzerine yerleştirilerek kaydedildi. Median sinir distalde, katod fleksör carpi radialis ve palmaris longus tendonları arasında olacak şekilde ve aktif kayıt elektroduna 8 cm.lik mesafeden, proksimalde

ise antekübital boşluğun medial tarafından, brakial arterin hemen yan tarafından uyarıldı. Antidromik median duyu iletiminde duysal aksiyon potansiyelleri III. parmakten spiral yüzük elektrodlarla, aktif elektrod proksimal falanks ortasında, referans elektrod 4 cm distalde yer alacak şekilde kaydedildi. Distal stimülasyon aktif kayıt elektroduna 12 cmlik mesafeden gerçekleştirildi. Median avuç içi-bilek duyu iletim çalışması yüzeyel stimülatörle perkutan olarak avuç içinden uyarım ve antidromik olarak proksimal el bileği çizgisi proksimalinden kayıtlanarak gerçekleştirildi. Tüm olgularda abdüktör digiti minimi kaydıyla ulnar motor ve V. parmakten spiral elektrod kaydı ile antidromik ulnar duyu iletim çalışmalarının normal olduğu gösterildi.

Median motor distal latans (MMDL), median motor iletim hızı (MMHIZ)(m/sn), III.P median duyu distal latansı (MDDL), avuçiçi-bilek segmenti (AI-B) duyu iletim hızı (PLHIZ) kaydedildi. Terminal latans indeksi (TLI) ve rezidüel latans (RL) şu formüllerle hesaplandı

TLI: Distal mesafe (80mm)/ [proksimal motor iletim hızı (msn) X distal motor latans (msn)]

RL: Distal motor latans (msn) - [distal mesafe (80mm) / proksimal motor iletim hızı (m/sn)]

Hem konvansiyonel iletim çalışmaları için, hem de TLI ve RL için 53 gönüllüye ait üst ekstremité inceleme sonuçları kontrol grubu olarak kullanıldı. Kontrol grubu verilerinin ortalaması $\pm$ 2SS sınırı dışında kalan değerler patolojik olarak kabul edildi. Her iki gruba ait elektrofizyolojik inceleme sonuçlarının ortalamaları Tablo.1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışma grubunda ve kontrol grubunda elde edilen elektrofizyolojik veriler

	Çalışma Grubu N=387 Ort $\pm$ SS	Kontrol Grubu N=53 Ort $\pm$ SS
Median motor distal latans (msn)	4.03 $\pm$ 1.13	3.36 $\pm$ 0.32
Median motor hız (m/sn)	57.8 $\pm$ 3.6	57 $\pm$ 3.3
Median III.P-B antidromik duyu latansı (msn)	3.52 $\pm$ 0.92	2.89 $\pm$ 0.26
Median avuç içi-bilek mikst iletim hızı (m/sn)	35.1 $\pm$ 8.3	44.2 $\pm$ 4.1
Terminal latans indeksi	0.36 $\pm$ 0.08	0.42 $\pm$ 0.036
Rezidüel latans	2.61 $\pm$ 1.01	1.95 $\pm$ 0.31

Tüm elektrofizyolojik testler oda sıcaklığında, cilt ısı 32°nin üzerinde olmak kaydıyla, Medelec Sapphire II-4ME cihazı kullanılarak gerçekleştirildi.

Verilerin değerlendirmesinde "SPSS for Windows version 8.0" istatistik paket programı kullanıldı. Farklı elektrofizyolojik testlerin tanısallık duyarlılıkları arasındaki uyumsuzluğu ya da farkı test etmek için McNemar testi, yöntemler arası uyum derecesini belirlemek için ise kappa istatistiği kullanıldı. Çalışma ve kontrol gruplarına ait bilek-dirsek segmenti motor ve duyu iletim hızlarının farklı olup olmadığı Student's t testi ile araştırıldı.

BULGULAR

KTS ön tanısı ile laboratuvara başvuran 387 hasta 46,9 ± K3.5 yıl yaş ortalamasına sahipti. Vakaların 203'ü (%71,7) kadın, 80'i (%28,3) erkekti.

Kontrol grubu için median sinir motor iletim hızı (MMHIZ) 56,96 ± 3,3 m/sn, bilek-dirsek segmenti antidromik duyu iletim hızı (MDHIZ) 56,8 ± 4,9m/sn, çalışma grubunda MMHIZ 57,8 ± 3,6 m/sn, MDHIZ 58,6 ± 3,91 olarak bulundu ve farklar istatistiksel olarak anlamsızdı (p>0.05).

Tanısal testlerin duyarlılıkları ve normal sınırlar Tablo.2'de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki hastaların 187'sinde (%48,3) TLI kontrol grubunda elde edilen alt sınır olan 0,35 in altında, RL 153 hastada (%39,5) normalin üst sınırı olan 2.55'in üstünde bulundu.

Vakaların 145'inde (%37,5) MMDL normalden uzun bulundu. Biri hariç MMDL'ı normalden uzun olan tüm vakalarda TLI normalden düşüktü. 43 vakada MMDL normal sınırlarda iken TLI düşüktü. RL normal olan tüm vakalarda MMDL da normaldi.

8 vakada MMDL normal iken RL yüksek bulundu.

MDDL 150 vakada (%38,8) normalden uzundu ve 7 vakada (%1,8) potansiyel elde edilemedi. MDDL uzamış yada kaydedilemeyen hastaların 141'inde TLI normalden düşük bulundu. 46 vakada TLI normalden düşük iken MDDL normal, 16 vakada TLI normal iken MDDL normalden uzun bulundu. 23 vakada RL normal iken MDDL uzun, 19 vakada MMDL normal iken RL yüksekti.

PLHIZ 172 hastada (%44,4) normalden yavaştı ve 7 vakada (%1,8) potansiyel elde edilemedi. PLHIZ yavaş ya da yanıt alınamayan hastaların 167'sinde TLI normalden uzundu. 20 vakada PLHIZ normal iken TLI düşük, 12 vakada TLI normal iken PLHIZ düşük bulundu. 34 vakada RL normal iken PLHIZ yavaş, 8 vakada PLHIZ normal iken RL yüksek bulundu.

RL ve TLI ile diğer konvansiyonel ölçüm yöntemleri ile saptanan patolojik değerlerin çapraz tabloları Tablo.3 ve Tablo.4'de gösterilmiştir.

Tüm tekniklerin duyarlılık oranları McNemar testi ile incelendiğinde MMDL-MDDL, MDDL-RL ve PLHIZ-TLI eşleşmeleri dışındaki tüm karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Tüm ölçüm teknikleri arasında tesadüfi olmayan uyum (cohen kappa) değerleri 0.678'in üzerinde ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Tablo.5).

TARTIŞMA

Doğru ve erken tanı için KTS değişik elektrofizyolojik tekniklerle ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Sinir iletim çalışmaları en belirgin tanısal testlerdir ve klinik KTS tanısı almış hastaların %91-98'inde (+) dir (4). KTS tanısında yaygın olarak kullanılan elektrofizyolojik kriterler parmak-bilek segmenti

Tablo 2. Farklı tanısal testlerin duyarlılıklarının karşılaştırılması

	Duyarlılık (%)	Anormallik saptanan el sayısı	Anormallik kriteri
TLI	48.3	187	<0.35
PL-HIZ (m/sn)	46.3	179	<35.9
MDDL (msn)	40.6	157	>3.41
RL	39.5	153	>2.55
MMDL (msn)	37.5	145	>4.0

Tablo 3. Terminal latans indeksi ile diğer ölçüm tekniklerinin çapraz tablosu

		Terminal Latans İndeksi	
		Normal	Düşük
MMDL (msn)	Normal	199 (%51.4)	43(%11.1)
	Uzamış	1 (%0.3)	144 (%37.2)
MDDL (msn)	Normal	184(%47.5)	46(%11.9)
	Uzamış	16(%4.1)	141 (%36.4)
PLHIZ (m/sn)	Normal	188(%48.6)	20 (%5.2)
	uzamış	12 (%3.1)	167 (%43.2)
RL	Normal	200 (%51.7)	35 (%9)
	Büyük	-	154 (%39.8)

Tablo 4. Rezidüel latans ile diğer ölçüm tekniklerinin çapraz tablosu

		Rezidüel Latans	
		Normal	Yüksek
MMDL (msn)	Normal	234 (%60.5)	8 (%2)
	Uzamış		145 (%37.5)
MDDL (msn9)	Normal	211 (%54.5)	19 (%4.9)
	Uzamış	23 (%5.9)	134(%34.6)
PLHIZ (m/sn)	Normal	200 (%51.7)	8 (%2)
	Uzamış	34 (%8.8)	145(%37.5)

Tablo 5. Elektrofizyolojik yöntemlere ait uyum istatistikleri

	McNemar testi			
	X ²	P	Cohen Kappa	P
MMDL -MDDL	2,75	0,097	0.761	0.000
MMDL-PLHIZ	23.7	0.000	0.758	0.000
MMDL-TLJ	38.2	0.000	0.771	0.000
MMDL-RL	8.78	0.008	0.956	0.000
MDDL-PLHIZ	13	0,000	0.822	0.000
MDDL-TLJ	13.6	0.000	0.678	0.000
MDDL-RL	0.2	0.641	0.774	0.000
PLHIZ-TLJ	1.53	0.216	0.834	0.000
PLHIZ-RL	14.9	0.000	0.779	0.000
TLJ-RL	30.3	0.000	0.813	0.000

duyu iletiminde bozulma, avuç içi-bilek segmenti duyu iletiminde bozulma ve distal motor latansda uzamadır. "The American Association of Electrodiagnostic Medicine" (AAEM) raporuna göre KTS'de konvansiyonel elektrodiagnostik testlerin duyarlılığı %49-84, özgüllüğü ise %95 ve üzerindedir (3). Klinik olarak KTS olgularında duysal semptom ve bulguların daha hakim olduğu göze çarpar. Bununla paralel olarak elektrofizyolojik testler içinde en hassas olanların da duyu iletim anormallikleri olduğu belirtilmektedir (3, 14).

Parmak-bilek segmenti duyu iletim anormalliklerinin %63-97,8 hastada izlendiği, motor latansın daha az duyarlı olduğu ve %64-82 hastada bozuk olduğu bildirilmiştir (4, 13). Özellikle son dönemlerde avuç içi-bilek segmenti duyu iletim çalışmalarının tanısallı duyarlılığı belirgin arttırdığına yönelik görüşler ön plana çıkmıştır (4, 15). Distal motor latansı ve parmak-bilek segmenti duyu iletim çalışmaları normal olan hastalarda Aİ-B segmentinin incelenmesi gerektiği belirtilmektedir. Unutulmaması gereken önemli bir nokta median

Tablo 3. Terminal latans indeksi ile diğer ölçüm tekniklerinin çapraz tablosu

		Terminal Latans İndeksi	
		Normal	Düşük
MMDL (msn)	Normal	199 (%51.4)	43(%11.1)
	Uzamış	1 (%0.3)	144(%37.2)
MDDL (msn)	Normal	184 (%47.5)	46(%11.9)
	Uzamış	16 (%4.1)	141 (%36.4)
PLHIZ (m/sn)	Normal	188 (%48.6)	20 (%5.2)
	uzamış	12 (%3.1)	167(%43.2)
RL	Normal	200(%51.7)	35 (%9)
	Büyük	-	154 (%39.8)

Tablo 4. Rezidüel latans ile diğer ölçüm tekniklerinin çapraz tablosu

		Rezidüel Latans	
		Normal	Yüksek
MMDL (msn)	Normal	234 (%60.5)	8 (%2)
	Uzamış	-	145(%37.5)
MDDL (msn9)	Normal	211 (%54.5)	19 (%4.9)
	Uzamış	23 (%5.9)	134(%34.6)
PLHIZ (m/sn)	Normal	200(%517)	8 (%2)
	Uzamış	34 (%8.8)	145 (%37.5)

Tablo 5. Elektrofizyolojik yöntemlere ait uyum istatistikleri

	McNemar testi			
	χ^2	P	Cohen Kappa	P
MMDL -MDDL	2,75	0,097	0.761	0.000
MMDL-PLHIZ	23.7	0.000	0.758	0.000
MMDL-TLJ	38.2	0.000	0.771	0.000
MMDL-RL	8.78	0.008	0.956	0.000
MDDL-PLHIZ	13	0,000	0.822	0.000
MDDL-TLJ	13.6	0.000	0.678	0.000
MDDL-RL	0.2	0.641	0.774	0.000
PLHIZ-TLJ	1.53	0.216	0.834	0.000
PLHIZ-RL	14.9	0.000	0.779	0.000
TLJ-RL	30.3	0.000	0.813	0.000

duyu iletiminde bozulma, avuç içi-bilek segmenti duyu iletiminde bozulma ve distal motor latans uzamadır. "The American Association of Electrodiagnostic Medicine" (AAEM) raporuna göre KTS'de konvansiyonel elektrodiagnostik testlerin duyarlılığı %49-84, özgüllüğü ise %95 ve üzerindedir (3). Klinik olarak KTS olgularında duysal semptom ve bulguların daha hakim olduğu göze çarpar. Bununla paralel olarak elektrofizyolojik testler içinde en hassas olanların da duyu iletim anormallikleri olduğu belirtilmektedir (3, 14).

Parmak-bilek segmenti duyu iletim anormalliklerinin %63-97,8 hastada izlendiği, motor latansın daha az duyarlı olduğu ve %64-82 hastada bozuk olduğu bildirilmiştir (4, 13). Özellikle son dönemlerde avuç içi-bilek segmenti duyu iletim çalışmalarının tanısallı duyarlılığı belirgin arttırdığına yönelik görüşler ön plana çıkmıştır (4, 15). Distal motor latansı ve parmak-bilek segmenti duyu iletim çalışmaları normal olan hastalarda Aİ-B segmentinin incelenmesi gerektiği belirtilmektedir. Unutulmaması gereken önemli bir nokta median

sinirin farklı dallarının her zaman aynı oranda etkilenecekleridir. Farklı parmaklara ait fasiküller farklı boyutlarda etkilenebilir, motor distal latans normal iken duyu lifleri belirgin etkilenebilir (4, 16). Daha az sıklıkla duysal iletimler normal iken distal motor latans gecikmiş olabilir.

Konvansiyonel ya da özelleşmiş, tüm tekniklerin güvenilirliği açıktır, ancak elektrofizyoloji laboratuvarlarına gönderilen hastaların önemli bir kısmı klinik olarak KTS kriterlerini yerine getirmediklerinden yöntemlerin tanısal duyarlılığı düşük bulunabilmektedir. Nitekim bizim çalışmamızda da tüm çalışma grubuna göre parmak-bilek segmenti duyu iletiminde bozulma oranı %40.6, distal motor latansa göre %37.5 ve avuç içi-bilek mikst sinir iletimine göre %46.3 olarak bulunmuştur.

Özellikle başlangıç dönemindeki ya da hafif etkilenebilir olgularda klinik KTS ile uyumlu olsa bile elektrofizyolojik olarak konvansiyonel yöntemlerle patoloji saptamak her zaman mümkün olmamaktadır. Bu tür olgularda tanı şansını arttırmak için değişik karşılaştırma yöntemleri önerilmektedir (17-23). Ortak inervasyona sahip IV.parmaktan median ve ulnar sinir antidromik duyu latans farkları ya da I.parmaktan radial-median antidromik duyu latans farkları en çok kullanılan tekniklerdir. Bu yöntemler median sinirle karşılaştırılan sinirlerin normal olduğu esasına dayanır. Ancak bu her zaman düşünüldüğü gibi değildir. Örneğin KTS'li hastalarda %15-39 oranında asemptomatik ulnar nöropati olduğu bildirilmiştir (24). Karşılaştırmalı yöntemlere ait bir diğer dezavantaj normal popülasyonda da KTS için kriter kabul edilen farklılıkların ihmal edilemeyecek bir oranda izlenmesidir (25). Radial sinirin sıkışma nöropatisi nadir olduğundan daha güvenilir bir yöntem olarak değerlendirilmektedir.

Parmak-avuç içi ve avuç içi-bilek segmenti antidromik median duyu iletim hızlarını karşılaştırılması tanımlanan bir diğer yöntemdir (26). Ancak teknik olarak zor olması, kısa ölçüm mesafeleri nedeniyle hata potansiyelinin yüksek olması dezavantajlarıdır.

Median terminal latans indeksi, ölçülmüş distal mesafenin hesaplanan distal mesafeye (iletim hızı X motor distal latans) oranının hesaplanması ile

elde edilen bir ölçümdür. Median motor distal motor latansın tanısal hassasiyetini arttırmak amacıyla ortaya konan bir hesaplama yöntemidir. Karpal tünel segmentindeki motor iletim segmental demyelinizasyona bağlı olarak ne kadar gecikirse hesaplanan oranda "o kadar küçülecektir. Değişkenleri kolayca kontrol edilebilen (ısı ve mesafe ölçümü) bir yöntemdir. İlk olarak 1979 yılında Shahani tarafından rapor edilmiştir (8). Bazı hastalarda en erken elektrofizyolojik anormallik olabileceği belirtilmiştir (10, 11).

Rezidüel latansta benzer parametreler kullanılarak hesaplanan bir ölçümdür. Sinir uyarımı ile elde edilen distal latanstan hesaplanan distal latansın çıkarılması esasına dayanır.

Her iki yöntemin KTS tanısındaki duyarlılığına yönelik literatür verileri çelişkili sonuçlar ortaya koymaktadır. Evans ve Daube bu iki parametrenin tanısal hassasiyeti arttırmadığı sonucuna varmışlardır (18). Benzer şekilde Joynt RL'in KTS'ye tanısal katkısının çok az olduğu sonucuna varmıştır (6). Buna karşılık Simoviç ve Weinberg biri retrospektif, diğeri prospektif iki çalışmalarında TLI'nin Avuç içi-bilek duyu iletim çalışması kadar tanısal hassasiyete sahip olduğu, hatta bazı olgularda tek elektrofizyolojik anormallik olduğunu belirtmişlerdir (9, 10). Benzer şekilde Shahani ve ark.larına ait iki çalışmada da hem TLI'nin, hem de RL'in KTS de motor liflerin tutulumu için hassas bir belirleyici olduğunu belirtilmiştir (8, 11). Kuntzer ise her iki yönteminde yüksek duyarlılığa sahip olduğunu ancak düşük özgüllüğe sahip olduğu sonucuna varmıştır (14). Çalışma sonuçları arasındaki uyumsuzluğu açıklamak zordur, ancak çalışma grupları ve teknikler arası farklardan kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışma bilginiz dahilinde literatürdeki en geniş çalışma grubunu kapsamaktadır. Hem TLI için (ort:0.42±0.036 alt sınır:0.35), hem de RL için (1.95±0.3, üst sınır:2.55) kontrol grubunda elde ettiğimiz değerler literatürdeki verilerle uyumludur. Sonuçlarımız TLI'nin tanısal duyarlılığı arttıran bir yöntem olduğu lehinedir. Retrospektif bir çalışma olması nedeniyle AAEM tarafından oluşturulan klinik semptom kriterlerine göre hasta seçimi

yapılamamıştır. Bu nedenle tanısal duyarlılık rakamlarımız literatür verilerinin altında kalmıştır. Ancak konvansiyonel yöntemlerle elde edilen iletim anormallikleri ile karşılaştırıldığında avuç içi-bilek segmenti mikst sinir iletim hızı ile TLI en duyarlı belirleyiciler olarak göze çarpmaktadır. MMDL tek başına %37,5 vakada patolojik bulunurken bu rakam TLI ile %48,3'e yükselmektedir. Bu motor liflerin etkilenmesine yönelik tanısal hassasiyetin yaklaşık %11 artması anlamını taşır. PLHİZ'a göre %46.3 vakada KTS saptanmıştır ve TLI'den sonra en duyarlı test olarak dikkati çekmektedir. MMDL en düşük tanısal hassasiyete sahip olan test olup diğer çalışmalardaki bulgularla uyumludur (4, 13). TLI'ne ait duyarlılık rakamı MDDL ve MMDL'den istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek bulunmuştur. PLHİZ'a göre TLI'ni tanısal duyarlılığı biraz daha yüksektir ancak istatistiksel anlamlılık düzeyinde değildir. RL'in tanısal duyarlılığının konvansiyonel tekniklere bir üstünlüğü saptanamamıştır. TLI normalize edilmiş proksimal iletim zamanı ile distal latansın karşılaştırılması esasına dayandığından RL'a göre daha duyarlı olabilir.

Bir diğer önemli nokta 12 hastada palmar hız yavaş iken TLI'nın normal olması, 20 hastada pal-

mar hız normal iken TLI'nin düşük olmasıdır. Bu sonuç median sinire ait değişik fasiküllerin, motor ve duyu liflerinin farklı oranlarda etkilendiği görüşü ile açıklanabilir bir bulgudur. MMDL'ı normalden uzun olan tüm olgularda TLI normalden düşük bulunmuştur. MMDL normal sınırlarda olan hastaların 44'ünde (%11.4) TLI düşük bulunmuştur. 13 vakada saptanan tek anormallik TLI indeksinin düşük olması, 9 vakada saptanan tek anormallik PLHİZ'ın düşük olmasıdır.

Sonuç olarak TLI özellikle hafif etkilenmiş motor liflerin belirlenmesinde konvansiyonel yöntemlere ek olarak tanısal hassasiyeti arttıran bir yöntem olarak kabul edilebilir. Bazı olgularda tek elektrofizyolojik anormallik olarak karşımıza çıkabilir. RL'in konvansiyonel yöntemlere bir üstünlüğü yoktur. Konvansiyonel yöntemler içinde PLHİZ en duyarlı yöntem olarak dikkati çekmektedir. Her iki parametreninde konvansiyonel tekniklerle elde edilen veriler dışında ek uyarıma ihtiyaç olmadan, inceleme zamanını uzatmadan kolayca hesaplanabilir olmaları ve değişkenlerin kolayca kontrol edilebilir olması önemli avantajlarını oluşturmaktadır. TLI ve PLHİZ duysal ve motor liflere ait patolojinin belirlenmesi açısından birbirlerini tamamlar niteliktedir.

KAYNAKLAR

1. Glass I, Ring H. Median nerve conduction tests and Phalen's sign in carpal tunnel syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1995; 35(2): 107-112.
2. Marin EL, Vermek S, Friedman LW. Carpal tunnel syndrome: median nerve stress test. *Arch Phys Med Rehabil* 1983; 64:206-208.
3. Jablecki JK, Andary MT, So YT, Wilkins DE, Williams FH. Literature review of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. AAEM Quality Assurance Committee. *Muscle Nerve* 1993; 16:1392-1414.
4. Oh SJ. Clinical electromyography: Nerve conduction studies. İkinci baskı. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993:517-534.
5. Gordon C, Bowyer BL, Johnson EW. Electrodiagnostic characteristics of acute carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68(9):545-548.
6. Joynt RL. Correlation studies of velocity, amplitude and duration in median nerves. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70(6): 477-481.
7. Kraft GH, Halvarson GA. Median nerve residual latency: normal value and use in diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1983; 64:221-226.
8. Shahani BT, Young RR, Potts F, Maccabee P. Terminal latency index and late response studies in motor neuron diseases, peripheral neuropathies and entrapment syndromes. *Açta Neurol Scan (suppl 73)* 1979; 60:118.
9. Simovic D, Weinberg DH. Terminal latency index in the carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1997; 20:1178-1180.
10. Simovic D, Weinberg DH. The median nerve terminal latency index in carpal tunnel syndrome: a clinical case selection study. *Muscle Nerve* 1999; 22:573-577.

11. Turan B, Guner M, Shahani BT. Sensitivity of terminal latency index and residual latency in diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79:1164.
12. DeLisa JA, Lee HJ, Baran EM, Lai KS, Spielholz N. Manual of nerve conduction velocity and clinical neurophysiology. Uguncii baski. New York: Raven Press, 1994:68-81.
13. Kimura J. Assessment of individual nerves. In Kimura J. editor. *Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: principles and practice*, ikinci baski. Philadelphia: A. Davis company, 1989:103-109.
14. Kuntzer T. Carpal tunnel syndrome in 100 patients: sensitivity, specificity of multi-neurophysiological procedures and estimation of axonal loss of motor, sensory and sympathetic median nerve fibers. *J Neurol Sci* 1994; 127:221-229.
15. Mills KR. Orthodromic sensory action potentials from palmar stimulation in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1985; 48:250-255.
16. Kiling Ş, Sozay S, Qeliker R. Karpal tunel sendromu erken tanısında elektrofizyolojik testlerin duyarlılığı. *Romatol Tib Rehab* 1997; 8(4):315-318.
17. Carrol GJ. Comparison of median and radial nerve sensory latencies in the electrophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. *EEG Clin Neurophysiology*; 1987:101-106.
18. Evans BA, Daube JR. Comparison of three electrodiagnostic methods of diagnosing carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1984; 7:565.
19. Jackson DA, Clifford JC. Electrodiagnosis of mild carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70:199-204.
20. Pease WS, Cannel CD, Johnson EW. Median to radial latency difference test in mild carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1989; 12:905-909.
21. Uncini A, DiMuzio A, Awad J, Manento G, Tafuro M, Gambi D. Sensitivity of three median-to-ulnar comparative tests in diagnosis of mild carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1993; 16(12): 1366-1373.
22. Uncini A, Lange DJ, Solomon M, Soliven B, Meer J, Lovelace R. Ring finger testing in carpal tunnel syndrome: a comparative study of diagnostic utility. *Muscle Nerve* 1989; 12:735-741.
23. Vallis J, Lianas J. Orthodromic study of the sensory fibers innervating the fourth finger. *Muscle Nerve* 1988; 11:546-552.
24. Sedal L, McLeod JG, Walsch JC. Ulnar nerve lesions associated with the carpal tunnel syndrome. *J Neuro Neurosurg Psychiatry* 1973; 36:118-123,
25. Redmond MD, Rivner MH. False positive electrodiagnostic tests in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1988; 11(5):511-518.
26. Padua L, Monaco M, Valente EM, Tonali PA. a useful electrophysiologic parameter for diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1996; 19:48-53.