

Karpal Tünel Sendromlu Hastalarda Klinik Bulguların Elektrodiagnostik Testler ile İlişkisi

Relationship Between Clinical Findings and Elektrodiagnostic Studies in Patients with Carpal Tunnel Syndrome

Şenay ÖZDOLAP*, Selda SARIKAYA*, Murat SUMER**, H. Tuğrul ATASOY**

Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, ** Nöroloji Anabilim Dalı, Zonguldak

Özet

Amaç: Median sinirin bilek hizasındaki kompresyonu en sık görülen tuzak nöropatidir. Bu çalışmada elektrodiagnostik değerlendirme ile karpal tünel sendromu tanısı almış hastalarda; semptom, fizik muayene bulguları ve fonksiyonel durum ile elektrodiagnostik bulgular arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya elektrodiagnostik inceleme ile karpal tünel sendromu tanısı almış, yaş ortalaması $47 \pm 10,06$ yıl olan, 53 hastanın (48 kadın, 5 erkek) 71 eli dahil edildi. Hastaların demografik bilgileri sorgulandı. Tinnel ve Phalen testleri, bilek boyutları, el ve parmak kavrama gücü ölçümleri kaydedildi. Gündüz ve gece semptomlarının şiddetini belirlemek amacıyla vizüel analog skala (VAS) kullanıldı. El fonksiyonlarını değerlendirmek için Duruöz el skalası kullanıldı.

Bulgular: Semptom şiddeti, el ve parmak kavrama güçleri, bilek ölçüm değerleri ve Duruöz el skalası ile elektrodiagnostik bulgular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ($p > 0,05$). Vizüel analog skala (gündüz) ile Duruöz el skalası arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon ($r = 0,310$, $p = 0,009$), vizüel analog skala (gündüz) ile el kavrama gücü arasında negatif korelasyon bulundu ($r = -0,242$, $p = 0,04$). Tinnel testinin duyarlılığı %57,74, Phalen testinin duyarlılığı ise %60,56 olarak hesaplandı.

Sonuç: Klinik semptom ve bulgular ile elektrodiagnostik veriler arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemekle birlikte VAS (gündüz) ile Duruöz El Skalası ve el kavrama gücü arasında saptanan korelasyon hastaların günlük yaşam aktivitelerinin belirgin olarak etkilendiğinin bir göstergesidir. Klinik olarak tespit edilen semptom ve bulgular karpal tünel sendromunun tanısında kullanılamasa da, tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesinde ve hastaların takibinde yararlı olacağı kanısındayız. *Türk Fiziksel Tıp Rehab Derg 2005;51(4):134-137*

Anahtar Kelimeler: Karpal tünel sendromu, el ve parmak kavrama gücü, Duruöz El Skalası, elektrodiagnostik

Summary

Objective: Compression of the median nerve at the wrist is the most frequent entrapment neuropathy observed. The purpose of this study is to investigate the relationship between the symptoms, signs, physical examination findings, functional status and electrodiagnostic findings of patients who were diagnosed as carpal tunnel syndrome (CTS) with electrodiagnostic study.

Materials and Methods: Seventyone hands of 53 patients (48 female, 5 male) with a mean age of 47 ± 10.06 years were included in this study. Patients were asked about their demographic data. Tinnel's and Phalen's tests, wrist dimensions, hand grip and pinch strength were recorded. Visual analogue scale (VAS) was used to investigate the severity of symptoms of daytime and night, and all the patients filled Duruoz Hand Scale in order to determine their hand functions.

Results: There was no statistically significant correlation between the severity of symptoms, wrist dimensions, grip and pinch strength, Duruoz Hand Scale and electrodiagnostic findings ($p > 0.05$). There was a positive correlation between Duruoz Hand Scale and visual analogue scale (daytime) ($r = 0.310$, $p = 0.009$), and a negative correlation was present between grip strength and visual analogue scale (daytime) ($r = -0.242$, $p = 0.04$). Sensitivity of Tinnel's and Phalen's tests were 57.74% and 60.56%, respectively.

Conclusion: While there is no significant relation between the clinical symptoms and signs and electrodiagnostic findings; correlation between VAS(daytime) and DES, hand grip strength proves that activities of daily living is severely impaired. Although symptoms and signs could not be used for the diagnosis of CTS, we think that they could be useful for following-up of the patients. *Turk J Phys Med Rehab 2005;51(4):134-137*

Key Words: Carpal tunnel syndrome, grip and pinch strength, Duruöz Hand Scale, electrodiagnosis

Giriş

Median sinirin bilek hizasındaki kompresyonu en sık görülen tuzak nöropatidir ve genel popülasyonun %0,1'ni etkiler (1). Sağ elde daha sık görülmesine rağmen, bilateral tutulum da seyrek değildir (2). Karpal tünel sendromu (KTS) ilk kez 1854 yılında Paget (3) tarafından tanımlanmıştır. Phalen (4) 654 elde yaptığı çalışmada KTS'nin %58'nin 40-60 yaş, %78'nin 40-70 yaş arasında olduğunu ve kadınlarda 3 kat daha sık görüldüğünü belirtmiştir.

KTS'de başlıca yakınma, elde median sinirin innervasyon alanında ağrı ve parestezi olması ve bu semptomların gece ve elin tekrarlayan hareketleri sonrası artmasıdır. Muayene sırasında yapılan provakatif testlerin duyarlılık ve özgüllükleri hakkında çelişkili görüşler bulunmaktadır (5-8). Kesin tanı elektrodiagnostik inceleme ile konmaktadır. Son yıllarda ultrasonografi (9) ve manyetik rezonans görüntüleme (10) gibi görüntüleme yöntemlerinin tanıda faydalı olduğunu bildiren çalışmalar yayınlanmıştır.

Bu çalışmada kliniğimize elde ağrı ve/veya uyuşma şikayeti ile başvuran ve elektrodiagnostik inceleme ile KTS tanısı alan hastalarda, semptom, fizik muayene bulguları ve fonksiyonel durum ile elektrodiagnostik bulgular arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Ellerinde ağrı ve uyuşukluk şikayeti ile başvuran ve elektrodiagnostik inceleme ile KTS tanısı almış 53 hastanın (48 kadın, 5 erkek) 71 eli çalışmaya dahil edildi. Travmatik KTS, gebeliğe sekonder KTS veya KTS'ye yakınlık oluşturabilen sistemik hastalığı bulunan (diabetes mellitus, romatoid artrit, kronik böbrek yetmezliği ve hipotiroidizm) ve polinöropatisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Elektrofizyolojik inceleme Medelec Synergy 4 kanallı elektromyografi cihazı kullanılarak yapıldı. Median ve ulnar sinir duyu iletim çalışmaları ortodromik teknikle bilek (distal) ve antekubital fossadan (proksimal) uyarı verilerek, sırasıyla 2. ve 5. parmakta yüzük elektrotla kayıt alınarak yapıldı. Eğer 2. parmak-bilek segmenti normal ise avuç içi-bilek segmenti çalışıldı. Median ve ulnar sinir motor yanıtları bilek ve önkoldan uyarı verilerek sırasıyla abduktör pollicis brevis ve abduktör digiti minimi kaslarından kayıtları alındı. Median sinir motor ve duyu sinir iletim hızları, birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) distal latansı, duyu sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) başlangıç latansı, BKAP ve DSAP (negatif pik) amplitüdüleri kaydedildi. Median sinir motor distal latansı 7 cm'den 3,9 msn'yi aşarsa yada yukarıda tanımlanan 2. parmak bilek yada avuç içi-bilek segmentinde duyu iletim hızı 50 m/sn'nin altında ise karpal tünel sendromu olarak kabul edildi. Ulnar sinir iletiminde (motor veya duysal) bir patoloji saptandığında alt ekstremitelerin sinir iletim çalışması yapıldı ve polinöropati saptanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. İğne ENMG çalışması yapılmadı.

Hastaların semptomları (uyuşma, ağrı) ve semptomların süresi ay olarak kaydedildi. Gece ve gündüz semptomların şiddeti vizüel analog skala (VAS) ile değerlendirildi (0-10 cm). Tinnel testi, Phalen testi ve tenar atrofi varlığı kaydedildi. Tinnel testi, karpal tünel üzerine refleksi çekici ile perküsyon uygulanması sonucu median sinirin duyu alanında parestezi ve elektriklenme hissinin olması halinde pozitif kabul edildi. Phalen testi, her iki el bileği 90° fleksiyonda, dorsal yüzleri birbirine temas edecek şekilde, bir dakika süre ile tutularak yapıldı ve median sinirin duyu alanında parestezi ve elektriklenme hissinin olması durumunda test pozitif kabul edildi.

El ve parmak kavrama güçleri (53 hastanın 71 eli), JAMAR el dinamometresi ve parmak dinamometresi ile ölçüldü. Hastalar dik oturur pozisyonda iken, omuz adduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda ve el bileği başparmak yukarı bakacak şekilde iken el kavrama gücü ölçüldü. Ölçümler 3 kez tekrarlanarak ortalaması hesaplandı (pound). Parmak kavrama güçleri (parmak ucu, lateral ve palmar) hasta dik oturur pozisyonda iken, omuz adduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol nötral pozisyonda ve el bileği yaklaşık 20-30° ekstansiyonda iken ölçüldü. Ölçümler 3 kez tekrarlanarak ortalaması hesaplandı (pound).

Bir kaliper yardımı ile bilek distal fleksör çizgisi seviyesinden el bileğinin anteroposterior (bilek kalınlığı=K) ve mediolateral (bilek genişliği=G) mesafesi ölçülerek, K/G oranı hesaplandı. K/G fi 0,70 olması el bileğinde kareleşme olarak kabul edildi.

El dizabilitesini değerlendirmek amacıyla 18 sorudan oluşan Duruöz el skalası (DES) hastalar tarafından dolduruldu (11). Bu skala mutfak işleri, giyinme, kişisel hijyen, iş yeri ve diğer aktivitelerden oluşan 5 kategori içermektedir ve her iki elin birlikte değerlendirildiği bir ölçektir. Her soru hiç zorluk çekmiyorum (=0), çok az zorlanıyorum (=1), biraz zorlanıyorum (=2), çok zorlanıyorum (=3), hemen hemen imkansız (=4), imkansız (=5) şeklinde puanlanmaktadır. Toplam skor, puanların toplanması ile elde edilir.

İstatistiksel metodlar; tüm verilerin tanımlayıcı istatistiksel analizi yapıldı. Tenar atrofisi olan ve olmayan ellerin karşılaştırılmasında homojen dağılım göstermeyen DES ve hastalık süresi için Mann Whitney U testi; homojen dağılım gösteren yaş, el ve parmak kavrama güçleri, VAS gündüz ve gece için Student-t testi uygulandı. Klinik bulgular ve elektrofizyolojik veriler arasındaki ilişki için korelasyon katsayısı (Pearson) hesaplandı. Tüm testlerde anlamlılık sınırı p<0,05 olarak kabul edildi. İstatistiksel hesaplamalar için SPSS 10.0 paket programı kullanıldı.

Bulgular

Hastaların yaş ortalaması 47,38±10,06 yıl idi. Elliüç hastadan sadece birinin dominant eli sol eldi. Hastaların 26'sında sadece sağ el (%49,05), 9'unda sadece sol el (%16,98) ve 18'i de her iki el (%33,96) olmak üzere 53 hastanın toplam 71 eli tutulmuştu. Semptom süreleri ortalama 34,58±41,34 ay (1-180 ay) idi ve %97,18'inde elde uyuşma şikayeti mevcuttu. Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Kırk elde (%56,33) Tinnel testi, 42 elde (%59,15) Phalen testi pozitifti. El bileğinde kareleşme %69,19 oranında tespit edildi.

Değerlendirilen 71 elin 16'sında (%22,53) tenar atrofi saptandı. Tenar atrofisi olan ve olmayan hastaların el-parmak kavrama güçleri, DES, VAS gece ve VAS gündüz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0,05) (Tablo 2).

ENMG ile tespit edilen median sinir motor amplitüdü, motor distal latansı, duyu amplitüdü ve duyu iletim hızı değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Hastaların el ve parmak kavrama güçleri, VAS gece, VAS gündüz, DES, K/G oranı ile median sinirin motor distal latansı, BKAP amplitüdüleri ve duyu iletim hızı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı (p>0,05) (Tablo 4). El ve parmak kavrama güçleri ile DES, K/G oranı ve VAS gece arasında da anlamlı ilişki bulunmadı (p>0,05). El kavrama gücü ile VAS gündüz arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon (r=-0,242, p=0,04) ve VAS gündüz ile DES arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon saptandı (r=0,310, p=0,009). Parmak kavrama güçlerinden lateral kavrama gücü, semptom süresi ile zayıf negatif korelasyon gösterdi (p=0,017, r=-0,27). Tinnel testinin duyarlılığı %57,74, Phalen testinin duyarlılığı ise %60,56 olarak hesaplandı.

Tartışma

Tuzak nöropatilerin prototipi olarak kabul edilen median sinirin bilek hizasındaki kompresyonu, sıklıkla 40-60 yaşlar arasında görülmektedir. Kadınlarda erkeklere göre 3-10 kat daha fazla görüldüğü ve sağ tarafta sola göre daha sık geliştiği bildirilmiştir (4,12,13). Literatürdeki verilere benzer şekilde bu çalışmada hastaların yaş ortalaması 47,38 yıl ve kadın/erkek oranı 9,6 olarak tespit edildi ve sağ el tutulumu %62 oranla, sola göre daha fazlaydı (14,15).

Provokatif testlerden Tinnel ve Phalen testleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat bu iki testin duyarlılık ve özgüllüğü hakkında çelişkili sonuçlar bildirilmiştir (5-8). Literatürde Tinnel testinin duyarlılığı %9-89 arasında, Phalen testinin ise %10-74,5 arasında bildirilmiştir (14-16). Bu testlerin duyarlılıkları için literatürlerde bildirilen sonuçların değişkenlik gösterme nedeninin uygulama tekniğinin farklılığından kaynaklanabileceği belirtilmiştir (16). Bu çalışmada ise Tinnel testinin duyarlılığı %57,74, Phalen testinin ise %60,56 olarak bulundu. Sonuçlarımız bu iki testin duyarlılığının çok yüksek olmadığını desteklemektedir.

Tinnel ve Phalen testleri klinik pratikte sık kullanılmasına rağmen, duyarlılık ve özgüllüğü için bildirilen sonuçların farklılığı nedeniyle, KTS tanısında prediktif değeri yüksek olan, güvenilir başka testleri ya da göstergeleri bulma çabası artmıştır. Bilek şekil ve ölçütlerinin KTS gelişimi ile ilgili olabileceği ilk defa Johnson ve ark. (17) tarafından ileri sürülmüştür. Johnson ve ark. bilek kalınlık/bilek genişlik (K/G) oranının 0,70'den büyük olmasını (bileğin kare şeklinde olmasını) median sinirin duyu latansinin uzaması ile

ilişkili bulmuşlar ve bu durumun KTS gelişiminde bir risk faktörü olduğunu ileri sürmüşlerdir (17). Gordon ve ark. (18) bilekteki kareleşmenin duyarlılığının %74, özgüllüğünün %76 olduğunu bildirirken Sposato ve ark. (19) ise KTS ile bilekteki kareleşme oranında bir ilişki olmadığını belirtmiştir. Gündüz ve ark. (14), 61 KTS'li hastada yaptıkları çalışmada %63 oranında bilekte kareleşme tespit etmişler ve sağ el bilek kalınlığı ile median sinir motor distal latansı arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlar ancak K/G oranı ile ilişkiyi belirtmemişlerdir. Bu çalışmada incelenen 71 elin %66,19'unda bilekte kareleşme tespit edildi, ancak bilek K/G oranının median sinirin motor ve duyu iletim çalışmaları ya da hastaların fonksiyonel durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı. Bu sonuç Sposato ve ark.'nın (19) bulgularına benzer olup bilekteki kareleşmenin KTS gelişimi için bir risk faktörü olmadığını desteklemektedir.

El kavrama gücü üst ekstremitenin fonksiyonel bütünlüğünün objektif bir kriteri olarak kabul edilmektedir ve elde fonksiyon kaybını objektif olarak değerlendirmek amacı ile kullanılabilir. Romatoid artrit (RA) gibi ağırlıklı olarak elin tutulduğu hastalıklarda, el ve/veya parmak kavrama güçlerinin ölçümü yaygın olarak kullanılmaktadır. KTS'de ise semptom ve hastalık şiddetini belirleyebilmek amacıyla el ve parmak güçlerinin değerlendirildiği az sayıda çalışma bulunmaktadır. Szabo ve ark. (20) 100 hasta ile yaptıkları araştırmada el ve parmak kavrama güçlerinin prediktif değerlerini, duyarlılık ve özgüllüğünü düşük olarak tespit etmişler ve bu ölçümlerin KTS'nin ayırıcı tanısında yarar sağlamadığını ancak hastaların takibinde daha faydalı olabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada da, kavrama güçleri ile elektrodiagnostik bulgular ve tenar atrofi arasında ilişki saptanmadı. Bu sonuç, el kavrama güçlerinin KTS tanısında yarar sağlamadığını desteklemektedir.

Tenar kasların el kavrama fonksiyonunda rol oynaması nedeniyle tenar atrofi varlığında kavrama gücünün azalması ve el fonksiyonu üzerine olumsuz etkisinin olması beklenirdi. Tenar atrofi ile DES, kavrama güçleri ve ENMG verileri arasında ilişki olmaması, tenar atrofi saptanan el sayısının yetersiz (16 el) olmasından kaynaklanabilir.

Duruöz el skalası RA'da eldeki disabilitenin tespit edilmesinde ve takibinde kullanılmaktadır (11). Bu skalada mutfak işleri, giyinme, kişisel hijyen, iş yeri ve diğer aktiviteler sırasında elin fonksiyonel kullanımı sorgulandığı için, median sinir tutulumuna bağlı fonksiyon kaybının da DES ile değerlendirilebileceğini düşündük. Fakat DES ile median sinirin elektrodiagnostik bulguları arasında bir korelasyon saptanmadı. Bununla birlikte, hastaların gündüz şikayetlerinin değerlendirildiği VAS gündüz ile DES ve el kavrama gücü arasında anlamlı korelasyon (sırasıyla r=0,310,

Tablo 1: Hastaların demografik ve klinik bilgileri.

	Ortalama±SS
Yaş (yıl)	47,38±10,06
Semptom süresi (ay)	34,58±41,34
Bilek kalınlık/bilek genişlik	0,70 (0,62-0,84)*
VAS (gündüz) (cm)	4,27±2,54
VAS (gece) (cm)	5,92±2,70
El kavrama gücü	47,92±17,98
Parmak ucu kavrama gücü	10,45±3,74
Parmak lateral kavrama gücü	12,86±4,20
Palmar kavrama gücü (üçlü)	10,99±3,71
Duruöz El Skalası	13,35±14,50

VAS: Vizüel Analog Skala, *median (minimum-maksimum)

Tablo 2: Tenar atrofi saptanan ve saptanmayan hastaların el-parmak kavrama güçleri, DES, VAS gece ve VAS gündüz değerleri.

	Tenar atrofi		p değeri
	var	yok	
Yaş (yıl)	49,06±11,15	46,81±9,95	0,4
Semptom süresi (ay)	45,81±53,95	31,13±37,55	0,7
VAS (gündüz)	4,31±2,73	4,36±2,49	0,9
VAS (gece)	5,75±2,44	6,04±2,71	0,7
El kavrama gücü	47,54±15,82	47,17±18,49	0,9
Parmak ucu kavrama gücü	9,38±3,21	10,57±3,78	0,3
Parmak lateral kavrama gücü	13,18±3,39	12,45±4,20	0,5
Palmar kavrama gücü (üçlü)	10,88±3,63	10,74±3,53	0,9
K/G oranı	0,72 (0,62-0,84)*	0,71 (0,63-0,79)*	0,5
Duruöz El Skalası	17,57±20,46	13,20±13,97	0,6

VAS: Vizüel Analog Skala, K/G: Bilek kalınlığı/bilek genişliği, * median (minimum-maksimum)

Tablo 3: Hastaların elektrodiagnostik çalışma ile kaydedilen median sinir motor ve duyu ileti değerleri.

	Ortalama±SS
Median motor amplitüd (mV)	7,4±2,4
Median motor distal latans (ms)	4,6±1,1
Median duyu amplitüd (mV)	12,2±9,0
Median duyu iletim hızı (m/s)	42,6±7,4

Tablo 4: Hastaların median sinir ENMG değerleri ile el ve parmak kavrama güçleri, VAS gece, VAS gündüz, DES, K/G oranı arasındaki ilişki (korelasyon katsayıları ve p değerleri).

	Motor amplitüd		Motor distal latans		Duyu iletim hızı	
	r	p	r	p	r	p
VAS (gündüz)	0,013	0,915	-0,025	0,837	0,044	0,720
VAS (gece)	-0,044	0,715	0,004	0,975	0,015	0,906
El kavrama gücü	0,146	0,223	-0,082	0,499	0,114	0,349
Parmak ucu kavrama	0,133	0,267	-0,230	0,054	0,130	0,287
Parmak lateral kavrama	0,035	0,773	-0,145	0,228	-0,028	0,818
Palmar kavrama (üçlü)	0,084	0,485	-0,099	0,413	0,036	0,767
Duruöz el skalası	-0,015	0,902	0,203	0,076	-0,051	0,679
K/G oranı	-0,139	0,249	-0,018	0,884	-0,131	0,282

VAS: Vizüel Analog Skala, K/G: Bilek kalınlığı/bilek genişliği

p=0,009; r=-0,242, p=0,04) saptandı. DES'in içerdiği sorular her iki elin de kullanıldığı aktiviteleri sorgulamaktadır. Her el ayrı ayrı değerlendirilmemekle birlikte, hastaların 26'sının sadece sağ eli, 18'inin bilateral elinin etkilenmesi ve bir hasta hariç hepsinin dominant elinin sağ el olması nedeniyle, bu çalışmada tutulan ele bağlı fonksiyon kaybının DES ile ortaya konduğu kanısındayız. DES'in KTS'de disabilitenin değerlendirilmesi ve hastalığın takibinde kullanımının, KTS için geliştirilmiş "semptom şiddet skalası" ve "fonksiyonel durum skalası" (21) gibi ölçeklerle karşılaştırıldığı çalışmalar ile bu skalanın özgüllük ve güvenilirliğinin belirlenmesinin yararlı olacağı kanısındayız.

Literatürde KTS'nin semptom ve klinik bulguları ile ENMG bulgularının incelendiği, ancak ilişkinin saptanmadığı çalışmalar bulunmaktadır (8,14,22,23). De Campos ve ark. (23) yaptıkları çalışmada ağrı ve güçsüzlük semptomlarının median sinir kompresyonu ile negatif ilişki gösterdiğini, parestezi, gece semptomları ve dizabilitenin elektrofizyolojik olarak KTS saptanan ve saptanmayan hastalarda farklılık göstermediğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, klinik semptom ve bulgular ile elektrodiagnostik veriler arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemekle birlikte VAS (gündüz) ile Duruöz El Skalası ve el kavrama gücü arasında saptanan korelasyon, hastaların günlük yaşam aktivitelerinin belirgin olarak etkilendiğinin bir göstergesidir. Klinik olarak tespit edilen semptom ve bulgular karpal tünel sendromunun tanısında kullanılamasa da, tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesinde ve hastaların takibinde yararlı olacağı kanısındayız.

Kaynaklar

1. Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies. In: Dych PJ, Thomas PK, editors. Peripheral Neuropathy. 3rd ed. WB Saunders Company, Philadelphia; 1993. p. 961-79.
2. Buchberger W, Schon G, Strasser K, Jungwirth W. High-resolution ultrasonography of carpal tunnel. J Ultrasound 1991;10(10):531-7.
3. Paget J. Lectures on surgical pathology. Lindsay any Blakiston, Philadelphia; 1854.
4. Phalen GS. The carpal tunnel syndrome: experince in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. J Bone Joint Surg 1966;48(2):211-28.

5. Szabo RM, Gelberman RH, Dimick RP. Sensibility testing in patients with carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg 1984;66(1):60-4.
6. Gelberman RH, Szabo RM, Williamson RV, Dimick MP. Sensibility testing in peripheral nevre compression syndromes. J Bone Joint Surg 1983;65(5):632-8.
7. Gellman H, Gelberman RH, Tan AM, Botte MJ. Carpal tunnel syndrome. An evaluation of the provocative diagnostic tests. J Bone Joint Surg 1986;68(5):735-8.
8. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. J Hand Ther 2004;17(2):309-19.
9. Kotevoglou N, Gülbahce-Saglam S. Ultrasound imaging in the diagno-

- sis of carpal tunnel syndrome and its relevance to clinical evaluation. Joint Bone Spine 2005;72(2):142-5.
10. Deryani E, Aki S, Muslumanoglu L, Rozanes I. MR imaging and electrophysiological evaluation in carpal tunnel syndrome. Yonsei Med J 2003;44(1):27-32.
11. Duruöz MT, Poiraudau S, Fermanian J, Menkes CJ, Amor B, Dogados M, et al. Development and validation of rheumatoid hand functional disability scale that assesses functional handicap. J Rheumatol 1996;23(7):1167-72.
12. Szabo RM, Madison M. Carpal tunnel syndrome. Orthop Clin North Am 1992;23(1):103-9.
13. Padua L, LoMonaco M, Gregori B, Valente EM, Padua R, Tonali P. Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. Acta Neurol Scand 1997;96(5):211-7.
14. Gündüz OH, Borman P, Bodur H, Uçan H. Karpal tünel sendromlu hastalarda el bilek boyutları, klinik ve elektrodiagnostik özellikler. Fiziksel Tıp Rehabil Derg 2003;49(1):22-6.
15. Gök H, Yalçın P. Karpal tünel sendromu tanısında klinik testlerin önemi. Fiziksel Tıp Rehabil Derg 1997;21(1):31-6.
16. Kuhlman KA, Hennessey WJ. Sensitivity and specificity of carpal tunnel syndrome signs. Am J Phys Med Rehabil 1997;76(6):451-7.
17. Johnson EW, Gatens T, Poindexter D, Bowers D. Wrist dimensions:Correlations with median sensory latencies. Arch Phys Med Rehabil 1983;64(11):556-7.
18. Gordon C, Johnson EW, Gatens PF, Ashton JJ. Wrist ratio correlations with carpal tunnel syndrome in industry. Am J Phys Med Rehabil 1988;67(6):270-2.
19. Sposato RC, Riley MW, Ballard JL, Stentz TL, Glismann CL. Wrist squareness and median nevre impairment. J Occup Environ Med 1995;37(9):1122-6.
20. Szabo RM, Slater RR Jr, Farver TB, Stanton DB, Sharman WK. The value of diagnostic testing in carpal tunnel syndrome. J Hand Surg 1999;24(4):704-14.
21. Levine DW, Simmons BP. A Self-Administered Questionnaire for the Assesment of Severity of Symptoms and Functional Status in Carpal Tunnel Syndrome. J Bone Joint Surg. 1993;75(11):1585-92.
22. de Campos CC, Manzano GM, Leopoldino JF, Nobrega JA, Sanudo A, de Araujo Peres C, et al. The relationship between symptoms and electrophysiological detected compression of the median nerve at the wrist. Acta Neurol Scand 2004;110(6):398-402.
23. Ferry S, Silman AJ, Pritchard T, Kenan J, Croft P. The association between different patterns of hand symptoms and objective evidence of median nevre compression. Arthritis Rheum 1998;41(4):720-4.