

Karpal Tünel Sendromu: Mesleki Risk Faktörleri ve Nondominant El İlişkisi

Carpal Tunnel Syndrome: Relationship Between Occupational Risk Factors and Nondominant Hand

Tuba Aydemir ÖZCAN,^a
Hakan ÖZCAN,^b
Hasan Serdar IŞIK^c

^aNöroloji AD,
^bOrtopedi ve Travmatoloji AD,
^cNöroşirürji AD,
Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ordu

Geliş Tarihi/Received: 16.03.2012
Kabul Tarihi/Accepted: 06.06.2012

Yazışma Adresi/Correspondence:
Tuba Aydemir ÖZCAN
Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Nöroloji AD, Ordu,
TÜRKİYE/TURKEY
dr_aydemir@yahoo.com

ÖZET Amaç: Karpal tünel sendromu (KTS) en sık görülen mononöropati olup, baskın kullanılan elde ve kadınlarda daha sık görülür. Bu çalışmada nondominant elde KTS baskınlığının mesleki faktörlerle ilişkisini ortaya koymayı amaçladık. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamız Ordu Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi elektrofizyoloji laboratuvarı kayıtlarından elde edilen verilerle retrospektif olarak yapıldı. Ekim 2010-Aralık 2011 tarihleri arasında KTS öntanısıyla başvuran hastaların kayıtları incelendi. Çalışmaya toplam 180 hasta dahil edildi. **Bulgular:** Tüm hastaların %87,2 (n=157)'si kadın, %12,8 (n=23)'i erkekti. Kadın/erkek oranı 6,8/1 idi. Hastaların yaş ortalaması 50,9±11,4 (20-80) idi. Hastalar tarafından belirtilen el baskınlığı, %98,99 (n=178) sağ, % 1,1 (n=2) idi. Servikal radikülopati, brakial pleksopati, polinöropati ve üst ekstremitede travma öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Elektrofizyolojik bulgulara göre sadece sağ KTS olan ve sağ baskın bilateral tutulum olan hastalar sağ baskın KTS (n=44) olarak, sadece sol KTS olan ve sol baskın bilateral tutulum olan hastalar sol baskın KTS (n=45) olarak kabul edildi. Sağ/ sol baskın oranı:1,06 idi. Elektrofizyolojik olarak KTS'nin baskın bulunduğu taraf açısından ev hanımları ve çiftçilerde ileri derecede anlamlı farklılık saptandı (p< 0,001). Ev hanımlarında sağ baskın KTS sıklığı ve şiddeti yüksek iken, çiftçilerde sol el baskınlığı ve şiddeti daha sık idi. **Sonuç:** Sonuçlarımız nondominant elde KTS gelişimi ve bulguların şiddeti açısından, elin yoğun kullanımının risk faktörü olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Karpal tünel sendromu; risk faktörleri; meslek yaralanmaları

ABSTRACT Objective: Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most frequent mononeuropathy and is significantly more frequent in the dominant hand. In this study, we aimed to investigate the relationship between occupational risk factors and CTS. **Material and Methods:** We performed a retrospective study based on data collected between October 2010 and December 2011 in the electrophysiology laboratory of Ordu University, Research and Training Hospital. A total of 180 patients were included in the present study. **Results:** Of all patients, 157 (87.2%) subjects were females, 23 (12.8%) patients were males. Female/male ratio was 6.8/1. The mean age of the patients was 50.9±11.4 (20-80) years. Self-reported hand dominance by the patient had the following distribution: right-handed 98.99% (178 patients), left-handed 1.1% (2 patients). Patients with a history and symptoms consistent with cervical radiculopathy, brachial plexopathy, polyneuropathy and peripheral nerve trauma were excluded from the study. Patients with either only right hand CTS or bilateral CTS with right side dominance were included in the right-hand CTS (n=44) group. Patients with only left hand CTS or bilateral CTS with left side dominance were included in the left-hand CTS (n=45) group. The distribution of CTS dominance was different (p < 0.001) between housewives and farmers. The difference was in favor of right hand in the housewives, whereas it was left hand in the farmers. **Conclusion:** The results of this study support the hypothesis that intensive work with hand is a risk factor for development and severity of CTS in the non-dominant hand.

Key Words: Carpal tunnel syndrome; risk factors; occupational injuries

Karpal tünel sendromu (KTS) normal popülasyonda %2 sıklıkla görülen en sık mononöropatidir.^{1,2} Olguların %76-87'sinde baskın elde belirgin olmak üzere bilateral olarak görülür. Kadınlarda görülme oranı daha yüksektir ve artan yaşla birlikte sıklığı artmaktadır.³⁻¹⁰ KTS, median sinirin bilekte transvers karpal ligamentte kompresyonu sonucu elde fonksiyonel bozukluk ve ağrıya neden olan bir sendromdur.¹¹ Diabetes mellitus, tiroid disfonksiyonu, gebelik, obezite, bilekteki kırıklar, romatoid artrit, osteoartrit gibi durumların varlığı ve baskın elin günlük aktivitelerde tekrarlayıcı kullanımı KTS riskini arttırmaktadır.^{2,3,12-16,17} Birçok makalede mesleki faktörler KTS gelişiminde risk faktörü olarak belirtilmiştir.¹⁸⁻²² Birkaç olguda ailesel yatkınlık suçlanmıştır.²³ Karpal tünel sendromunun en sık rastlanılan belirtileri median sinirin elde yayılımına uyan bölgede ağrı, uyuşma, duyu kaybıdır. Bu belirtilerin geceleri ortaya çıkarak ya da artarak hastayı uyandırması ve elleri sallamakla rahatlaması hastaların yaklaşık %93'ünde görülen bir durumdur. Hastalığın ilerlemesiyle tenar bölgede güçsüzlük ve atrofi görülür. KTS tanısı öykü, Tinel ve Phalen testi gibi fizik muayene bulguları ve elektrofizyolojik testlerle konulur.²⁴ Bununla birlikte KTS tanısı için standart tanı kriterleri bulunmamaktadır, ayrıca tanının klinik ve/veya elektrofizyolojik olarak konmasına ilişkin bir konsensusa varılmamıştır.²⁵

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız Ordu Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi elektrofizyoloji laboratuvarı kayıtlarından elde edilen verilerle retrospektif olarak yapıldı ve lokal etik kurul tarafından onaylandı. Ekim 2010-Aralık 2011 tarihleri arasında KTS öntanısıyla başvuran hastaların kayıtları incelendi. Servikal radikülopati, brakial pleksopati, polinöropati ve üst ekstremitede travma öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. KTS ile ilişkilendirilebilecek hastalığı olanlar (diyabet, endokrin hastalıklar, tiroid disfonksiyonu, romatoid artrit, osteoartrit, gebelik, vs) çalışmaya dahil edilmedi.

Klinik bulguların evrelendirilmesinde; 0: asemptomatik, 1: sadece gece parestezileri 2: gece

ve gündüz paresteziler, 3: duyu kaybı, 4: median innervasyonlu tenar kaslarda atrofi ve/veya güçsüzlük, 5: median innervasyonlu tenar kasların paralizisi olarak kabul edildi.²³ Bu evrelemeden sonra Italian CTS Study Group tarafından belirlenmiş olan modifiye kriterlere göre; evre 0-2: hafif, evre 3-5 ciddi grup olarak kabul edildi.⁸

Elektrofizyolojik değerlendirmede Medelec Synergy elektronöromyografi cihazı kullanıldı ve şu parametreler incelendi: 1- Medyan sinir distal motor latansı (DML), bileşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) amplitüdü ve bilek-dirsek arası motor sinir ileti hızı; 2- Medyan sinir duyu dalının 2. ve 4. parmak stimülasyonu ile duyu distal latans, duyu aksiyon potansiyeli (DAP) amplitüdü ve parmak- bilek segmentindeki duyu sinir ileti hızı; 3- Ulnar sinir DML, BKAP amplitüdü ve bilek dirsek arası motor sinir ileti hızı; 4- Ulnar sinir duyu dalının 5. parmak stimülasyonu ile duyu distal latans, DAP amplitüdü ve parmak bilek segmentindeki duyu sinir ileti hızı. Median motor sinir iletim incelemesinde kayıt elektrot başparmak metokarpofalangeal eklemi ile distal bilek çizgisi arasında abductor pollicis brevis (APB) kası üzerine, referans elektrot başparmak proksimal falanksı üzerine yerleştirildi. Ulnar motor sinir iletim incelemesinde kayıt elektrod adductor digiti minimi (ADM) kası üzerine yerleştirildi. Median duyu sinir iletim incelemesinde aktif elektrot 2. parmak tabanına, referans elektrot aktif elektrodun 2 cm distaline yerleştirildi ve antidromik ölçüm yapıldı. Ulnar duyu sinir iletim incelemesinde aktif elektrod 5. parmak tabanına, referans elektrod aktif elektrodun 2 cm distaline yerleştirilerek antidromik ölçüm yapıldı. 4. parmaktan antidromik olarak median-ulnar tepe-tepe latans ölçümleri yapıldı. Tüm hastaların elektrofizyolojik incelemesi tek hekim tarafından ılık bir ortamda yapıldı.

Elektrofizyolojik bulguların ciddiyetinin evrelenmesinde: 0: normal bulgular; 1: 2. parmak median sinir duyu sinir ileti hızı ve DML normal, sadece 4. parmak median-ulnar tepe-tepe latans farkı 0,4'den uzun; 2: 2. parmak median sinir duyu sinir ileti hızında yavaşlama; 3: 2. parmak median sinir duyu sinir ileti hızında yavaşlama ve uzamış DML; 4:

TABLO 1: Laboratuvar normal değerlerimiz.

Sinir	Kayıt	Hız	Amplitüd	Distal latans (motor)
				Distal pik latans (duyusal)
Median motor	APB	≥ 49	≥ 4	≤ 4,2
Ulnar motor	ADM	≥ 49	≥ 6	≤ 3,7
Median duyusal antidromik	2,parmak	≥ 50	≥ 20	≤ 3,5
Ulnar duyusal antidromik	5,parmak	≥ 50	≥ 17	≤ 3,1

APB: Abductor pollicis brevis; ADM: Adductor digiti minimi.

Median DAP yokluğu ve uzamış DML 5-Median BKAP ve DAP yokluğu.⁸

Laboratuvarımızda kabul edilen normal değerler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Sürekli değişkenler tanımlayıcı istatistik olarak ortalama±standart sapma şeklinde ifade edilmiş olup, kategorik değişkenler ise sayı ve ilgili yüzde değerleriyle ifade edilmiştir. Sürekli değişkenlerin sağ ve sol KTS grupları arası karşılaştırmalarında bağımsız çift örneklem t testi kullanılmıştır. Sağ ve sol el için klinik ve elektrofizyolojik bulguların karşılaştırılmasında ve kategorik değişkenlerin sağ ve sol KTS grupları arası karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Çalışmada p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. İstatistiksel analizlerin yapılmasında SPSS 20.0 programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 180 hasta dahil edildi. Tüm hastaların %87,2 (n=157)’si kadın, %12,8 (n=23)’i erkekti. Kadın/erkek oranı 6,8/1 idi. Hastaların yaş ortalaması 50,9±11,4 (20-80) idi. Hastalar tarafından belirtilen el baskınlığı: %98,99 (n=178) sağ, %1,1 (n=2) sol idi. Klinik ve elektrofizyolojik bulguların karşılaştırılması Tablo 2’de gösterilmiştir. Otuz yedi hastada elektrofizyolojik olarak KTS bulguları saptanamadı. Elli dört hastada her iki elde benzer derecede KTS bulguları mevcuttu. Kalan 89 hastanın 18’inde sadece sağ KTS, 13’ünde sadece sol KTS bulguları mevcuttu. Yirmi altı hastada sağ el baskın bilateral tutulum, 32 hastada sol el baskın bilateral tutulum saptandı. Zambelis ve ark. ile benzer şekilde; sadece sağ KTS olan ve sağ baskın

TABLO 2: Klinik ve elektrofizyolojik bulgular.

	Klinik bulgular		Elektrofizyolojik bulgular		p
	Hafif	Ciddi	Hafif	Ciddi	
Sağ el	152 (%84,4)	28 (%15,6)	129 (%71,7)	51 (%28,3)	0,003
Sol el	158 (%87,8)	22 (%12,2)	129 (%71,7)	51 (%28,3)	<0,001

TABLO 3: Sağ ve sol baskın karpal tünel sendromu (KTS) saptanan hastaların özellikleri.

	Sağ baskın KTS (n=44)	Sol baskın KTS (n=45)	p
Yaş	49,5±10,39	53,3±11,39	0,101
Kadın/ Erkek	37/7	38/7	0,806
Dominant el (sağ/sol)	44/0	44/1	1
Şikayetlerin süresi (yıl)	2,93±1,56	3,41±1,86	0,193
Meslek			
Evhanımı	11	1	0,005
Çiftçi	23	39	<0,001
Diğer (öğretmen, öğrenci, sekreter, fabrika işçisi)	10	5	0,238

bilateral tutulum olan hastalar sağ baskın KTS (n=44) olarak, sadece sol KTS olan ve sol baskın bilateral tutulum olan hastalar sol baskın KTS (n=45) olarak kabul edildi.²⁶ Sağ/ sol baskın oranı: 1,06 idi. Elektrofizyolojik olarak KTS nin baskın bulunduğu taraf açısından ev hanımları ve çiftçilerde ileri derecede anlamlı farklılık saptandı. Ev hanımlarında sağ baskın KTS sıklığı yüksek iken, çiftçilerde sol el baskınlığı daha sık idi (Tablo 3). KTS şiddeti yönünden bakıldığında sağ elde ev hanımlarının %75 (n=8)'inde, çiftçilerin ise %25,8 (n=16)'inde bulgular ciddi olarak bulundu (p=0,007). Sol elde ise ev hanımlarının %8,3 (n=1)'ünde bulgular ciddi iken, çiftçilerin %43,5 (n=27)'inde bulgular ciddi olarak bulundu (p=0,012) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Karpal tünel sendromu en sık görülen mononöropati olup, baskın kullanılan elde ve kadınlarda daha sık görülür.^{1-3,9,10} Literatürde kadın/erkek oranı 1,8/1 ile 10/1 arasında değişmektedir. Beşinci ve 6. dekatta daha yaygın olarak görülmektedir.^{3,9,27,28} Bizim çalışmamızda da literatürle benzer olarak kadın/ erkek oranı 6,8/1, hastalarımızın yaş ortalaması 50,9±11,4 yıl olarak bulundu. KTS genellikle bilateral olarak görülür ve asemptomatik elde de elektrofizyolojik olarak bozukluk saptanır.³⁻⁵ Yapılmış olan çalışmalarda sağ/sol oranı 1,8/1 ve 5,1/1 arasında değişmektedir.^{8,29} Bizim çalışmamızda bu oran 0,97 olarak, literatürden düşük oranda bulundu. Bu oranın düşük çıkmasının sebebinin çiftçi olan hastalarımızda sol baskınlığının ön plana çıkması olduğu görüldü. KTS bazen mesleki bir hastalık olarak görülebilir. KTS'nin gelişiminde dominant elin günlük aktivitelerde yoğun kullanımı temel sebep olarak kabul edilebilir.^{3,30} Birçok hastada ellerin aşırı kullanımı ve mesleki se-

bepelerle tekrarlayıcı travmanın en sık rastlanan sebep olduğu kabul edilmiştir.^{31,32}

Karpal tünel sendromunun sol elde baskın oluşu az sayıda çalışmada bildirilmiştir. Reinstein, 155 sağ-elli hastanın %5,2'sinde sadece sol KTS, %5,8'inde sol baskın KTS tutulumu olduğunu bildirmiştir.³ Toplam 169 hasta ile yaptıkları çalışmada KTS'nin hem sağ hem de sol elli hastalarda dominant elde daha sık ortaya çıktığını vurgulamışlardır. Zambelis ve ark. yakın zamanda yaptıkları çalışmada benzer sonuçlara varmışlardır.²⁶ Frost ve ark. ise mezbahada çalışan 1411 işçi ile yaptıkları çalışmada, nondominant elde zorlayıcı kullanımın sonucu olarak KTS gelişiminin daha sık oluşuna dikkat çekmişlerdir.³³

Bizim çalışmamızda, ev hanımlarında sağ, çiftçilerde sol el baskınlık dağılımı yönünde farklılık saptadık. Ev hanımları ve çiftçiler arasında aynı zamanda KTS şiddeti yönünden de farklılık gözledik. Ev hanımlarında bulgular sağ elde şiddetli iken, çiftçilerde sol elde daha şiddetli olarak bulundu. Ev hanımlarındaki sağ baskınlığın sebebi, sağ elli olmaları nedeniyle sağ elin yoğun kullanımının yanı sıra, toplumumuzda kadınların sağ eli temizlik, örgü örme gibi işlerde zorlayıcı kullanımları ile ilişkili olabilir. Sol baskın KTS bulunan çiftçiler ise bölgemizde fındık toplayıcılığı yapmaktadır. Fındık toplama sırasında çiftçiler, sol elleriyle ağacın dalını sabitlemeye çalışırken, sağ elleriyle fındık toplamaktadır. Sağ ellerini diğer günlük aktivitelerde de kullanmalarına ve bu işlem sırasında her iki elin kullanılmasına rağmen sol elde baskın bulguların bulunmasının sebebi, sol elin zorlayıcı ekstansiyonda uzun süre sabit kalmasına rağmen, sağ elin dinlendirilme fırsatı olmasıyla ilişkili olabilir. Nitekim hastalar kendileri de sol eldeki şikayetlerin fındık toplama ayı olarak bilinen Ağustos ve Eylül aylarında daha belirgin hale geldiğini ifade etmekteydiler. Bu yoğun çalışılan aylarda ve başka bir mevsimsel dönemde çiftçilerimizi inceleyecek olsak, belki de bu dönemlerde daha yüksek sol baskın KTS klinik bulgularına ulaşabilirdik. Kucera ve Robins, üst ekstremitede kümülatif travmaya maruz kalan işçilerin el baskınlığının daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir.³²

TABLO 4: Çiftçiler ve ev hanımlarında karpal tünel sendromu şiddeti.

		Çiftçi sayısı	Ev hanımı sayısı	p
Sağ el	Hafif	46	4	0,007
	Ciddi	16	8	
Sol el	Hafif	35	11	0,012
	Ciddi	27	1	

SONUÇ

Sonuç olarak bizim bulgularımız fındık toplayan çiftçilerde sol el baskın karpal tünel sendromunun sıklığını göstermiştir. Bulgular ev hanımlarında sağ elde daha sık ve şiddetliken, çiftçilerde

sol elde daha sık ve şiddetli olarak bulunmuştur. Retrospektif olarak az sayıda hasta ile yapılmış bir çalışma olması nedeniyle sonuçlarımız kısıtlayıcı olsa da, nondominant elde KTS gelişiminin mesleki ve bölgesel boyutunu desteklemektedir.

KAYNAKLAR

- Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999;282(2):153-8.
- Perkins BA, Olaleye D, Bril V. Carpal tunnel syndrome in patients with diabetic polyneuropathy. *Diabetes Care* 2002;25(3):565-9.
- Reinstein L. Hand dominance in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1981; 62(5):202-3.
- Padua L, Lo Monaco M, Gregori B, Di Lazzaro V, Padua R, Tonali P. Bilateral clinical-neurophysiological assessment of median nerve in carpal tunnel syndrome patients. *Muscle Nerve* 1998;21(2):264-5.
- Bagatur AE, Zorer G. The carpal tunnel syndrome is a bilateral disorder. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(5):655-8.
- Bodofsky EB, Greenberg WM, Wu KD. Median nerve compression at the wrist: is it ever unilateral? *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2001;41(8):451-6.
- Stevens JC, Sun S, Beard CM, O'Fallon WM, Kurland LT. Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1961 to 1980. *Neurology* 1988;38(1):134-8.
- Padua L, Lo Monaco M, Gregori B, Valente EM, Padua R, Tonali P. Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. *Acta Neurol Scand* 1997;96(4):211-7.
- Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology* 2002;58(2):289-94.
- Bagatur AE. [Carpal Tunnel syndrome]. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2(17):52-63.
- Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. Seventeen years' experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. *J Bone Joint Surg Am* 1966;48(2):211-28.
- Geoghegan JM, Clark DI, Bainbridge LC, Smith C, Hubbard R. Risk factors in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br* 2004;29(4): 315-20.
- Palumbo CF, Szabo RM, Olmsted SL. The effects of hypothyroidism and thyroid replacement on the development of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2000;25(4):734-9.
- Padua L, Aprile I, Caliandro P, Carboni T, Meloni A, Massi S, et al. Symptoms and neurophysiological picture of carpal tunnel syndrome in pregnancy. Symptoms and neurophysiological picture of carpal tunnel syndrome in pregnancy. *Clin Neurophysiol* 2001; 112(10):1946-51.
- Werner RA, Jacobson JA, Jamadar DA. Influence of body mass index on median nerve function, carpal canal pressure, and cross-sectional area of the median nerve. *Muscle Nerve* 2004;30(4):481-5.
- Bland JD. The relationship of obesity, age, and carpal tunnel syndrome: more complex than was thought? *Muscle Nerve* 2005;32(4): 527-32.
- Bulut M, Özcan A, Çakan T, Bektaş M, Çulha C. The comparison of effectiveness of TENS and placebo TENS in peripheral neuropathic pain in patients with Type II diabetes mellitus. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2011;31(4):913-8.
- Rosignol M, Stock S, Patry L, Armstrong B. Carpal tunnel syndrome: what is attributable to work? The Montreal study. *Occup Environ Med* 1997;54(7):519-23.
- Palmer KT, Harris EC, Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occup Med (Lond)* 2007;57(1):57-66.
- van Rijn RM, Huisstede BM, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome—a systematic review. *Scand J Work Environ Health* 2009;35(1):19-36.
- Masear VR, Hayes JM, Hyde AG. An industrial cause of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 1986;11(2):222-7.
- Armstrong T, Dale AM, Franzblau A, Evanoff BA. Risk factors for carpal tunnel syndrome and median neuropathy in a working population. *J Occup Environ Med* 2008;50(12):1355-64.
- Radecki P. The familial occurrence of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1994;17(3): 325-30.
- Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. Clinical evaluation of 598 hands. *Clin Orthop Relat Res* 1972;83:29-40.
- Keith MW, Masear V, Chung KC, Maupin K, Andary M, Amadio PC, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons Clinical Practice Guideline on diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(10): 2478-9.
- Zambelis T, Tsvigoulis G, Karandreas N. Carpal tunnel syndrome: associations between risk factors and laterality. *Eur Neurol* 2010; 63(1):43-7.
- Oh SJ. Nerve conduction in focal neuropathies. *Clinical Electromyography*. 2nd ed. Baltimore: University Park Press; 1993. p.496-574.
- Stallings SP, Kasdan ML, Soergel TM, Corwin HM. A case-control study of obesity as a risk factor for carpal tunnel syndrome in a population of 600 patients presenting for independent medical examination. *J Hand Surg Am* 1997; 22(2):211-5.
- Padua L, Lo Monaco M, Padua R, Gregori B, Tonali P. Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: assessment of 600 symptomatic hands. *Ital J Neurol Sci* 1997; 18(3):145-50.
- Tanaka S, Wild DK, Cameron LL, Freund E. Association of occupational and non-occupational risk factors with the prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome in a national survey of the working population. *Am J Ind Med* 1997;32(5):550-6.
- Asbury AK. Disease of peripheral nervous system. In: Wilson JD, Braunwald E, Isselbacher KJ, Petersdorf RG, Martin JB, Fauci AS, et al., eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 12th ed. New York: McGraw-Hill; 1991. p.2096-107.
- Kucera JD, Robins TG. Relationship of cumulative trauma disorders of the upper extremity to degree of hand preference. *J Occup Med* 1989;31(1):17-22.
- Frost P, Andersen JH, Nielsen VK. Occurrence of carpal tunnel syndrome among slaughterhouse workers. *Scand J Work Environ Health* 1998;24(4):285-92.