

# KARPAL TÜNEL SENDROMU TANISI KONULAN HASTALARDA PROVAKATİF TESTLERİN VE BOSTON SKALASININ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

## EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PROVACATIVE TESTS AND BOSTON SCALE IN PATIENTS DIAGNOSED WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME

Ramazan PAŞAHAN, Bora TETİK

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

### ÖZET

**AMAÇ:** Üst ekstremitede en sık görülen periferik sinir tuzaklanması el bilek bölgesinde median sinir tuzaklanmasıdır ve karpal tünel sendromu (KTS) olarak adlandırılır. Tanı; anamnez, fizik muayene, Boston skala (fonksiyonel ve duyuşal skorlama) ve EMG ile konmaktadır. Cerrahi tedavi kararı verilmesinde; ameliyat öncesi ve sonrasında klinik ve/veya semptomların karşılaştırılmasında skorlama sistemi önemlidir. Çalışmamızda KTS tanısı alan hastaların ameliyat öncesi provakatif testler (Falen ve Tinel testi) ve Boston skalası ile ameliyat sonrası Boston skalasının etkinliği tartışılmıştır.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** İnönü Üniversitesi Beyin Cerrahisi kliniğinde 01.01.2016 - 01.05.2020 tarihleri arasında KTS tanısı alan toplam 152 hastadan TOS (torasik outlet sendromu), travma, servikal disk hernisi olmayan 41 hasta dahil edildi. Mini open cerrahi uygulandı. Hastalar; yaş, cinsiyet, taraf bulgusu, EMG, provakatif testler, Boston skalası ve eşlik eden ek hastalıklar açısından değerlendirildi. İstatistiksel olarak Shapiro-Wilk testi, Mann-Whitney U testi, Bağımsız örneklerde t testi, ki-kare testi, Kruskal Wallis testi, Tek Yönlü Varyans analizi kullanıldı. ( $p < 0,05$ ) değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analizlerde IBM SPSS Statistics 25.0 programı kullanıldı.

**BULGULAR:** Çalışmaya dahil edilen 41 hastanın, 6'sı (14.6%) erkek, 35'i (85.4%) kadındı. EMG'de orta şiddet 23 hasta (%56,1), ağır KTS 15 hasta (36,6) ve çok ağır 3 hasta (%7,3) tespit edildi. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ortalama Semptom Şiddet Skalası, Fonksiyonel Kapasitesi sırası ile  $34 \pm 3$ ,  $12 \pm 2$ , ve  $28 \pm 5$ ,  $11 \pm 3$  'dür Tinel testi 25 (%61) hastada pozitif, Falen Testi 22 (%53,7) hastada pozitif. Ameliyat öncesi Provakif testler, Boston skalası ile ameliyat sonrası Boston skalası arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı ( $p < 0,05$ ).

**SONUÇ:** KTS'de tanı ve / veya tedavide gecikme kas atrofilerine ve fonksiyon kayıplarına neden olmaktadır. Bu hastalık grubunda provakatif testler, boston skalasının iyi tanımlanması cerrahi karar vermede gecikmeyi önleyeceği ve ameliyat sonrası boston skalasının takiplerde yararlı olacağı düşünülmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Karpal Tünel Sendromu, EMG, Boston Skalası

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** The most common peripheral nerve entrapment in the upper extremity is the median nerve entrapment in the wrist area and is called carpal tunnel syndrome (CTS). The diagnosis is made by anamnesis, physical examination, Boston scale (functional and sensory scoring) and EMG. In the decision of surgical treatment, the scoring system is important in comparison clinical and / or symptoms before and after surgery. In our study, the effectiveness of preoperative provocative tests (Falen and Tinel's test) and Boston scale and postoperative Boston scale in patients diagnosed with isolated CTS were discussed.

**MATERIAL AND METHODS:** 41 patients without TOS (thoracic outlet syndrome), trauma and cervical disc hernia were included in the total of 152 patients who were diagnosed with CTS between 01.01.2016/ 01.05.2020 in İnönü University Neurosurgery Clinic. Mini open surgery was performed. Patients were evaluated in terms of age, gender, side sign, EMG, provocative tests, Boston scale and comorbidities. Statistically, Shapiro-Wilk test, Mann-Whitney U test, independent samples t test, chi-square test, Kruskal Wallis test, One Way Variance analysis were used. ( $P < 0.05$ ) value was considered statistically significant. IBM SPSS Statistics 25.0 program was used for the analysis.

**RESULTS:** Of the 41 patients included in the study, 6 (14.6%) were men and 35 (85.4%) were women. EMG revealed moderate severity 23 patients (56.1%), severe CTS 15 patients (36.6%) and very severe 3 patients (7.3%). Preoperative and postoperative mean Symptom Severity Scale and Functional Capacity of the patients were  $34 \pm 3$ ,  $12 \pm 2$  and  $28 \pm 5$ ,  $11 \pm 3$  respectively. Tinel test was positive in 25 (61%) patients, Falen Test was positive in 22 (53.7%) patients. A statistically significant correlation was found between the preoperative provocative tests, the Boston scale, and the postoperative Boston scale ( $p < 0.05$ ).

**CONCLUSIONS:** Delay on the diagnosis and/or treatment of CTS causes muscle atrophy and loss of function. In this disease group, we think that provocative tests and a good definition of the Boston scale will prevent delay in surgical decision making and that postoperative Boston scale will be useful in follow-up.

**KEYWORDS:** Carpal Tunnel Syndrome, EMG, Boston Scale

**Geliş Tarihi / Received:** 02.09.2020

**Kabul Tarihi / Accepted:** 06.01.2021

**Yazışma Adresi / Correspondence:** Dr.Öğr.Üyesi Ramazan PAŞAHAN

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

**E-mail:** r.pasahan@hotmail.com

**Orcid No (Sırasıyla):** 0000-0002-3221-1422, 0000-0001-7696-7785

## GİRİŞ

Üst ekstremité periferik sinir tuzaklanması en sık el bilek bölgesinde median sinir tuzak nöropatisi olarak karşımıza çıkar ve karpal tünel sendromu (KTS) olarak adlandırılır. Toplumda %1-5 arasında görülen KTS'ü, genellikle 3. -5. dekada daha çok izlenir (1). Kadınlarda erkeklerle oranla 3 kat daha fazla izlenir ve en sık görülen formu idiyoPATİK formudur (2). En önemli risk faktörleri; obezite, metabolik sendromlar (dislipidemi, diabetes mellitus (DM) ve hipotroidi ve kadın cinsiyettir (2, 3). Genellikle sağ elde görülmekle birlikte zamanla iki elde de görülebilir (4). KTS'da median sinirin trasesinde erken dönemde uyuşma, ağrı, uzun dönemde ise kas güçsüzlüğü ve kas atrofisi ile seyreder (5).

Tanıda elektromyografi (EMG), provakatif testler (Tinel Bulgusu, Phalen Testi) ve Boston Skalası (fonksiyonel ve duyuşal skorlama) kullanılmaktadır (6). Fakat literatürde kesin tanı için farklı görüşler mevcuttur. Boston skalası; semptom şiddeti ve fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren iki ankettir. Semptom şiddet skoru 11 ve fonksiyon kapasite skoru 8 soru bulunmaktadır. KTS 'da EMG'nin önemi; tanıyı kesinleştirmekle birlikte, sinir tuzaklanmasının şiddetini göstermesinde yarar sağlamasıdır (7). EMG'de hafif şiddette median sinir tuzaklanma bulgusu olan hastalarda medikal tedavi, orta şiddette bulgusu olan ancak provakatif testler ve Boston Skalasında destekleyici bulguların varlığına göre medikal veya cerrahi tedavi, şiddetli EMG bulguları olan hastalarda ise cerrahi tedavi önerilmektedir (1, 5, 8). Cerrahi dışı tedavilerde atel uygulanması, medikal tedavi ve fizik tedavi önerilmektedir (9). Araştırmamızda, İnönü Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'nde izole KTS tanısı alan hastalara cerrahi karar vermede provakatif testler, Boston skalası ve cerrahis sonrası takipte Boston skalasının etkinliği tartışılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

İnönü Üniversitesi Beyin Cerrahisi kliniğinde 01.01.2016 - 01.05.2020 tarihleri arasında KTS tanısı alan 152 hastadan servikal disk hernisi, travma ve torasik outlet sendromu (TOS) birlikteliği olmayan izole KTS'si olan 41 hasta çalışmaya dahil edildi. Mini open cerrahi teknik (Lokal

anestezi ile, transvers karpal ligamanın proksimalinden yaklaşık 1-2 cm'lik insizyon kullanılarak median sinir dekompresyonu) uygulandı. Hastalar poliklinikte ilk değerlendirmede; EMG, ameliyat öncesi semptom şiddet skalası (28 ve üzeri), ameliyat öncesi fonksiyonel kapasite (18 ve üzeri) ve provakatif testler değerlendirilerek cerrahi karar verildi. Ameliyat sonrası dördüncü haftada ameliyat sonrası semptom şiddet skalası ve ameliyat sonrası fonksiyonel kapasite değerlendirildi. Tüm hastalar; yaş, cinsiyet, taraf bulgusu, EMG, provakatif testler, Boston skalası (Ameliyat öncesi ve sonrası Semptom Şiddet Skalası, fonksiyonel kapasite) ve eşlik eden ek hastalıklar karşılaştırıldı. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile yapıldı.

## İstatiksel Analiz

İstatistik analizlerde Mann-Whitney U testi, Bağımsız örneklerde t testi, Pearson ki-kare testi, Fisher kesin ki-kare testi, Kruskal Wallis testi, Tek Yönlü Varyans analizi testi uygun olan yerlerde kullanıldı. (p<0,05) değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analizlerde IBM SPSS Statisticians 25.0 programı kullanıldı.

## Etik Kurul

Çalışmamız İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Etik kurulu Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 28.07.2020 tarihli 2020/914 sayılı onay alınmıştır.

## BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 41 hastanın 6'sı (14.6%) erkek, 35'i (85.4%) kadındı. Hastaların yaş ortalaması  $\pm$  standart sapma  $54.59 \pm 12.97$ 'dir. Erkeklerin yaş ortalaması  $\pm$  standart sapma  $53 \pm 24$ , kadınların yaş ortalaması  $\pm$  standart sapma  $55 \pm 11$ 'dir. EMG'de orta şiddette KTS bulgusu olan 23 hasta (%56,1), ağır KTS bulgusu olan 15 hasta (36,6) ve çok ağır KTS bulgusu olan 3 hasta (%7,3) tespit edildi. Sağ el 17 (%41,5), sol el 14 (%34,1), bilateral 10 (%24,4) hastada KTS mevcuttu. Ek hastalığı olmayan 21 (%51,2), DM 6 (%14,6), obezite 6 (%14,6) ve hipotroidi 8 (%19,5) hastada mevcuttu. Tinel testi 25 (%61) hastada pozitif, Falen Testi 22 (%53,7) hastada pozitif (Tablo 1).

**Tablo 1:** EMG, Taraf, ek hastalıklar ve provakatif testler

Değişkenler	Sayı (%)
EMG Orta düzeyde	23(%56,1)
EMG Ağır düzeyde	15(%36,6)
EMG Çok ağır düzeyde	3(%7,3)
Sağ el	17(%41,5)
Sol el	14(%34,1)
Bilateral el	10(%24,4)
DM	6(%14,6)
Obesite	6(%14,6)
Hipotroidi	8(%19,5)
Pozitif Falen Testi	22(%53,7)
Pozitif Tinnel Testi	25(61,0)

Hastaların ameliyat öncesi (AÖ) ve ameliyat sonrası (AS) Semptom Şiddet Skalası, Fonksiyonel Kapasitesi sırası ile Ortalama± Standart Sapması 34±3, 12±2, 28±5, 11±3 'dür (**Tablo2**).

**Tablo 2:** Yaş, semptom şiddet skalası Ameliyat öncesi (AÖ), Ameliyat Sonrası (AS), Fonksiyonel kapasite

Değişkenler	Ortalama±Standart Sapma	Ortanca(Minimum- Maksimum)
Yaş	54.59±12.97	57(25-82)
Semptom Şiddet Skalası A.Ö	34±3	34 (28-38)
Semptom Şiddet Skalası A.S.	12±2	12(10-16)
Fonksiyonel Kapasite A.Ö	28±5	28(18-38)
Fonksiyonel Kapasite A.S	11±3	12(8-16)

Semptom Şiddet Skalası A.Ö, Fonksiyonel Kapasite A.Ö. değişkenleri için EMG kod grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (Kruskal Wallis testi;  $p<0.001$ )(Tablo 3).

Bu sonuç, Semptom Şiddet Skalası A.Ö, Fonksiyonel Kapasite A.Ö puanlama derecesi ile EMG bulgularının orta, ağır ve çok ağır olanları arasında anlamlı olarak paralellik olduğunu göstermektedir. Semptom Şiddet Skalası, Fonksiyonel kapasite A.S. ile EMG grupları arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır( $p<0.05$ )(**Tablo 3**).

**Tablo 3:** EMG bulgusu, semptom şiddet skalası ve fonksiyonel kapasite, AÖ: Ameliyat öncesi, AS: Ameliyat sonrası

Değişkenler	Orta	Ağır	Çok ağır	p
Semptom Şiddet Skalası A.Ö (ortanca(min-maks))	32 <sup>ab</sup> (28-36)	36 <sup>b</sup> (32-38)	38(36-38)	<0,001
Fonksiyonel Kapasite A.Ö (ortanca(min-maks))	26 <sup>a</sup> (18-30)	32(20-34)	36(36-38)	<0,001
Semptom Şiddet Skalası A.S (ortanca(min-maks))	12(10-16)	12(10-16)	14(14-14)	0,097
Fonksiyonel Kapasite A.S (ortanca(min-maks))	10a,b (8-14)	14 (8-16)	15(10-15)	0,029

a: Ağır'a göre farklı; b: çok ağır'a göre farklı; min: minimum, maks: maksimum. Kruskal-Wallis test sonucu tümel anlamlı olan değişkenlere ikili karşılaştırmada için Conover testi uygulanmıştır.

Semptom Şiddet Skalası Fonksiyonel kapasite A.Ö. değişkeni için Tinel kod grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (Bağımsız örneklerde t testi;  $p<0.05$ ). Semptom şiddet skalası A.Ö. değişkeni için Tinnel kod grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (Mann-Whitney U testi;  $p<0.05$ ). Fonksiyonel kapasite A.Ö değişkeni

için Falen kod grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (Bağımsız örneklerde t testi;  $p<0.05$ ). Semptom şiddet skalası A.Ö. değişkeni için Falen kod grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır(Mann-Whitney U testi;  $p<0.05$ ). Bu sonuçlar; Semptom Şiddet Skalası A.Ö, Fonksiyonel Kapasite A.Ö. ile Falen ve Tinel testi pozitifliği arasında paralellik olduğunun göstergesidir. Ek hastalık değişkeni için cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır (Pearson ki-kare testi;  $p>0.05$ ).

## TARTIŞMA

KTS genellikle kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür. 3'üncü ve 5'inci dekatta sık görülmesine rağmen bazı çalışmalarda yaş ile artış gösterdiği belirtilmektedir (1, 2, 10,11). Çalışmamızda kadın oranı daha fazla ve yaş ortalaması 54 olarak değerlendirildi. Literatür ile uyumludur. KTS'nin bilateral elde görülme olasılığı %59-87 arasındadır. Bazı çalışmalarda klinik KTS görülme oranının %87 olmasına rağmen EMG de %50 pozitiflik vardır (12). Dominant elde KTS görülmesi daha sıktır (4). KTS 'nin görülme oranı literatürden sağ el /sol el 1,8 - 1,5 gibi oranlar bildirilmiştir (2). Çalışmamızda sağ el ile sol el oranı 1,2 'dir ve bilateral görülme oranı %24 olup literatüre göre daha düşüktür. Klinik ve provakatif testler KTS tanısında sensitivitesi ve spesifitesi düşüktür. Tinel (%62) ve Falen Testleri (%52) pozitif bulunabilir. KTS'nin şiddeti ile provakatif testlerin pozitifliği arasında korelasyon saptanmamıştır (13, 14). Çalışmamızda literatür ile uyumludur. Aynı zamanda Semptom Şiddet Skalası A.Ö, Fonksiyonel Kapasite A.Ö ve provakatif testlerin pozitifliği arasında anlamlı fark olması, birlikte değerlendirildiğinde cerrahi karar vermede önemli bir belirteç olacağının göstergesidir. KTS tanısında EMG önem arz etmektedir.

Hafif ve hafif orta düzeydeki EMG bulgusu olan hastalarda konservatif tedavi orta, ağır ve çok ağır EMG bulguları olan hastalarda cerrahi tedavi önerilir (5, 15, 16). Çalışmamızda orta, ağır ve çok ağır EMG bulguları olan hastalara cerrahi yapılmıştır. Semptom Şiddet Skalası A.Ö yüksekliği, Fonksiyonel Kapasite A.Ö yüksekliği ile ve EMG bulguları paralellik göstermektedir.

Bu'da A.Ö. Semptom Şiddet Skalası ve Fonksiyonel Kapasitenin EMG bulgularını desteklediğinin göstergesidir. Obezitenin KTS için risk faktörü olduğu bildirilmiş fakat obezitenin artışı ile korelasyon göstermediği gözlenmiştir (17).

Metabolik sendromlu hastalarda KTS sıklığında artış olduğu fakat, yaş ve cinsiyet arasında farklılık saptanmamıştır (2). Çalışmamızda aynı sonuçlara varılmıştır. Cerrahi tedavi kararı verilmesinde; ameliyat öncesi ve sonrasında klinik ve / veya semptomların karşılaştırılmasında skorlama sistemi önemlidir. Levine ve ark. Boston karpal tünel anketini tanımlamış, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası şiddet skalası ve fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesine standardizasyon getirmiştir. Bu ankete göre ameliyat öncesi ortalama semptom şiddet skalası 36, fonksiyonel kapasite 33'tür. Ameliyat sonrası semptom şiddet skalası 12, fonksiyonel kapasite skalası 13 olarak bildirilmiştir (18, 19). Çalışmamızda A.Ö Semptom Şiddet Skalası ve Fonksiyonel Kapasite 34 - 28 dir ve literatüre göre daha düşüktür. A.S Semptom Şiddet Skalası ve Fonksiyonel Kapasitenin sırası ile 12 - 11 olması tedavinin başarılı olduğunun göstergesidir. Bu çalışmada Fonksiyonel Kapasite ve Semptom Şiddet Skalasının, Provakatif testler ve EMG ile birlikte desteklenerek ameliyat kararının doğruluğu ve cerrahinin başarı derecesini göstermede faydalı olduğu ve çalışma beklentilerini karşılamıştır.

KTS, hastaların yaşam kalitesini etkileyen önemli bir hastalık grubudur. Tanı ve tedavisinin gecikmesi, kas atrofilerine ve fonksiyon kayıplarına neden olacaktır. Bu hastalık grubunda risk faktörlerinin bilinmesi, EMG ve klinik testler iyi tanımlanması gerekmektedir. Klinik testler ölçekler ile ilgili literatürde araştırmalar az sayıdadır ve tartışmalıdır. Bu çalışmada; Ameliyat Öncesi Provakatif Testlerin Boston Skalasının cerrahi karar vermede tek başına yeterli olmadığı fakat EMG ile birlikte değerlendirildiğinde cerrahi karar vermede gecikmeyi önleyeceği ve Ameliyat Sonrası Boston Skalasının takiplerde yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Yavaş A, Bıçak N.The Relationship Between Electromyography Findings and Clinical Symptoms and Functionality in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences. 2020;23(2):83-9.

2. Aydemir U. Ş, Tekeşin A,Yıldırım A. Karpal Tünel Sendromu-Metabolik Sendrom İlişkisi. Bakırköy Tıp Derg. 2019;15:250-8.

3. Grundy SM. Metabolic syndrome: A growing clinical challenge. Medscape Cardiol. 2004;8:1-12.

4. Ertekin C. Pleksus Brakiyalisten Çıkan Sinirler.Santral ve Periferik EMG Anatomi-Fizyoloji-Klinik. İzmir: Meta Basım Matbaacılık. 2006:387-453.

5. Keskin D, Uçan H, Babaoğlu S ve ark. Karpal tünel sendromlu hastalarda klinik, elektromiyografik bulguların ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri J Med Sci. 2008;28:456-61.

6. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg. 1993; 75:1585-92.

7. Sen D, Chhaya S,Morris VH.Carpal tunnel syndrome. Hospital Medicine. 2002;63;7:392-5.

8. Heybel N, Özerdemoğlu R, Aksoy A, Mumcu E. Karpal tünel sendromu:Cerrahi tedavi izleminde fonksiyonel ve semptomatik skorlama. Acta Orthop Traumatol Turc. 2001;35:147-151.

9. American Academy of Orthopaedic Surgery (AAOS). Clinical practice guideline on the treatment of carpal tunnel syndrome. 2016;12-15.

10. Becker J, Nora DB, Gomes I,et al. An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome.Clinical Neurophysiology. 2002;113:1429-34.

11. Zambelis T, Tsigoulis G, Karandreas N. Carpal tunnel syndrome:associations between risk factors and laterality. Eur Neurol. 2010;63(1):43-7.

12. Bagatur AE, Zorer G:The carpal tunnel syndrome is a bilateral disorder. J Bone Joint Surg Br. 2001;83:655-8.

13. Bickel KD. Carpal tunnel syndrome J Hand Surg Am. 2010;35A:147-52.

14. Srikanteswara PK, Cheluvaiyah JD, et al.The relationship between nerve conduction study and clinical grading of carpal tunnel syndrome. J Clin Diagn Res. 2016;10(7):13-8.

15. İnce B. Karpal tünel sendromu cerrahi zamanlamasında EMG'nin rolü. Selcuk Med. 2019;35:90-3.

16. Tunç A, Güngen BD. Karpal tünel sendromu hastalarında elektrodiagnostik evreleme ile klinik evre, semptom süresi ve vücut kitle indeksi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Dicle Tıp Derg. 2017;44:159-66.

17. Werner RA, Albers JW, Franzblau A, Armstrong TJ. The relationship between body mass index and the diagnosis of carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve. 1994;17:632-6.

**18.** Mondelli M, Reale F, Sicurelli F, Padua L. Relationship between the self-administered Boston questionnaire and electrophysiological findings in follow-up of surgically-treated carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg.* 2000;25:128-34.

**19.** Dudley Porras AF, Rojo Alaminos P, Vinuales JI, Ruiz Villamanan MA. Value of electrodiagnostic tests in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg.* 2000;25:361-5.