

GİRİŞ

Median sinirin karpal tünel içerisinde sıkışması ya da yaralanmasına karpal tünel sendromu (KTS) denir. KTS en sık rastlanan tuzak nöropatisidir. Simpson'un 1956'da KTS'de median sinir distal motor iletim zamanının uzadığını göstermesi ile elektrofizyolojik yöntemler tanıda kullanılmaya başlamıştır ve günümüzde halen en önemli tanı yöntemi olarak kabul edilmektedir. Son zamanlarda KTS'de asıl etkilenen yapı olan median sinirin direkt olarak görüntülenmesi ve hastalığın çeşitli aşamalarında sinirin yapısında meydana gelen değişiklikleri inceleyebilmek için manyetik rezonans (MR) görüntüleme ve daha sonraları ultrasonografi (US) tanıda kullanılmaya başlamıştır.¹⁻³

Çalışmamızda tuzak nöropatilerde US'nin elektromiyografiye (EMG) göre avantajlarının yanı sıra tanısız sensitivite ve spesifitesini değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

KTS ön tanısı ile gönderilen 60 hasta çalışma kapsamına alındı.

Hasta seçimi

Çalışmamıza sadece idiopatik KTS'li olgular dâhil edildi. Bunun için öncelikle hastalara el bileği bölgesini ilgilendiren geçirilmiş travma, operasyon, steroid enjeksiyonu gibi ortopedik sorunlar ve

sistemik hastalıklar sözel olarak soruldu ve bu gibi rahatsızlığı olanlar çalışma dışında tutuldu.

Tüm hastalara, incelenecek taraf el bileğini içine alacak şekilde iki yönlü direkt grafi incelemesi yapıldı. Anatomide bozulmaya neden olan patolojiler araştırıldı ve bu hastalar çalışma dışı tutuldu.

İnceleme yöntemleri

1) Elektromiyografi: 60 hastada şikâyetin olduğu taraftaki median sinir ve ulnar sinire yönelik elektrofizyolojik incelemeler yapıldı. Bunun için Medtronic Keypoint (German) marka 8 elektrot girişli 4 kayıt kanallı cihaz kullanıldı. Kayıtlar için yüzey elektrotları kullanıldı. EMG sonuçlarına göre hastalar KTS ile uyumlu olanlar ve normal elektrofizyolojik bulgular olanlar olmak üzere iki gruba ayrıldı.

2) US: Hastalara çalışmamızın amacı ve yöntemi hakkında bilgi verildi, işlem öncesi herhangi bir hazırlık ve işlem sonrası herhangi bir kısıtlama yapılmadı.

Tüm hastaların US incelemesi avuç içleri yukarı bakacak şekilde ön kola nötral pozisyon verilerek yapıldı. İncelemede TOSHIBA Powervision 6000 cihazı, 7,5-12 MHz'lik lineer transdüser kullanıldı.

US incelemesinde öncelikle median sinir ve komşuluğundaki anatomik yapılar gözlemlendikten sonra psiform kemik hizasında median sinirin yapısı, konturları, internal ekojenitesi incelendi ve sinirin kesitsel alanı ölçüldü. Daha sonra distal radial düzeyde kesitsel alanı ölçüldü. US incelemesinde sinir lifleri ortada hipoekoik, sinir kılıfı ise bu yapı çevresinde hiperekoik halka şeklinde görülmektedir. Her hastada sinir kılıfı net olarak izlenmediği için ölçüm sırasında hiperekoik kılıf çizim dışı bırakıldı. Tüm ölçümler milimetrekare olarak gerçekleştirildi. Her ölçüm üç defa tekrarlandıktan sonra bunların aritmetik ortalamaları alındı ve sonuçlar geçerli değer olarak kabul edildi.

İstatistiksel değerlendirme

Çalışmamızın verileri SPSS (version: 10.0) programına yüklenerek istatistikî inceleme yapıldı.

Verilerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi ve bağımlı gruplarda Ki-kare testi (Mc. Nemar testi) kullanıldı. US yönteminin geçerliliğini (validitesini) belirlemek için EMG yöntemine göre seçicilik (spesifite), duyarlılık (sensitivite), pozitif ve negatif prediktif değerleri hesaplandı.

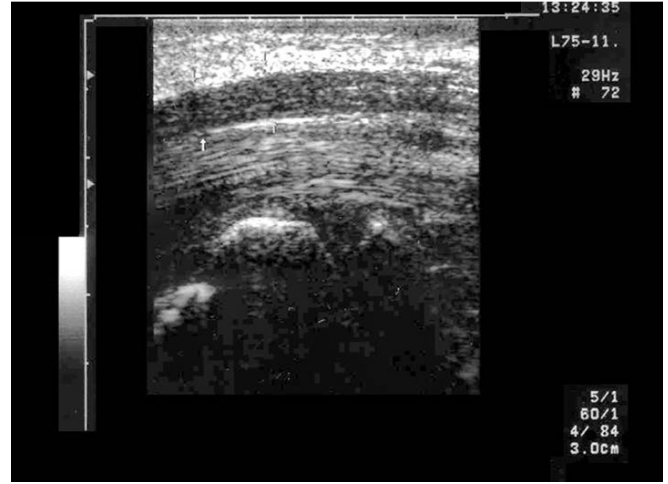
BULGULAR

KTS ön tanısı ile gönderilen 60 hastadan oluşan çalışma grubumuzun yaş dağılımı 14-65 (ortalama $43,5 \pm 11,6$); cinsiyet dağılımı 5 erkek (%8,3), 55 kadın (%91,7); mesleki dağılımı 45 ev hanımı (%75,0), 6 işçi (%10,0), 4 öğrenci (%6,7), 3 öğretmen (%5,0), 1 polis (%1,7), 1 hemşire (%1,7) idi. Şikâyet süreleri en az 1 ay en çok 360 ay olan hastaların 44'ü sağ (%47,4), 49'u sol (%52,6) olmak üzere toplam 93 el bileğine yönelik inceleme yapıldı.

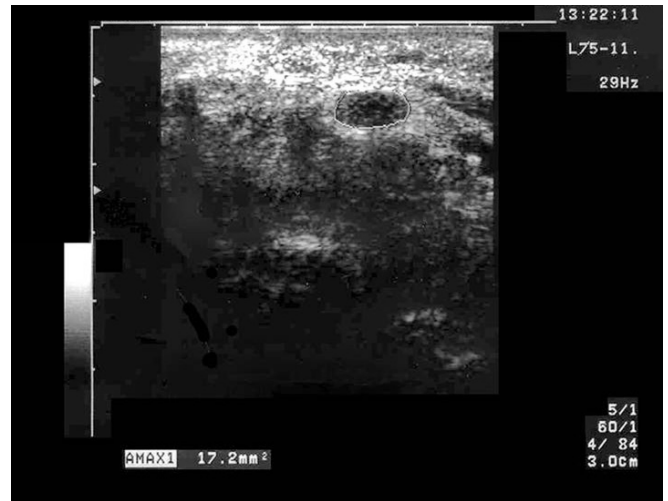
EMG sonuçlarına göre 1. grup hastalarda (KTS ile uyumlu) distal motor ve duysal iletim zamanlarında uzama, sinir iletim hızlarında azalma tespit edilirken 2. grup hastalarda bu değerlerin normal olduğu görüldü. Median sinir incelemelerinde 1. grup ve 2. grup hastalar arasında distal duysal iletim zamanı (DSL), distal motor iletim zamanı (DML) ve hız değerlerinde istatistikî olarak anlamlı farklılık saptandı ($p < 0,05$). EMG incelemesinde ölçüm yapılabilen hastalarda median ait DSL, DML ve hız değerlerinin dağılımları gruplara göre Tablo 1'de gösterilmiştir.

US incelemede; EMG sonucu KTS ile uyumlu hastalarda bilek lokalizasyonunda median sinirde basıya bağlı oluşan ödem nedeni ile hipoekoik görünüm mevcuttu. Ayrıca bu hastalarda sinirin içyapısını oluşturan nöral fasiküllerin dışını kaplayan

epinöriyum tabakalarının oluşturduğu ince retiküler ekojenitelerin kaybı da dikkati çekmekteydi (Şekil 1, 2). Aynı hasta grubunda yapılan ölçümlerde sinirin psiform kemik düzeyindeki kesitsel alanında ön kol distal kesimine göre artış tespit edildi (Tablo 2). Sonuç olarak, sinir proksimalde normal görünümde iken, bilek lokalizasyonunda ödeme bağlı olarak kalınlaşmış görünümdeydi.



Şekil 1. KTS'de median sinirin US'de longitudinal planda görünümü



Şekil 2. KTS'de median sinirin US'de aksiyel planda görünümü

Tablo 1. Median sinir için EMG değerleri

Grup	Taraf	n	DSL (ms)		DML (ms)		SİH (m/s)	
			X±SD	Test sonucu	X±SD	Test sonucu	X±SD	Test sonucu
1	SAĞ	30	3,6±0,5	U=60,5	4,7±0,8	U=10,5	43,5±6,1	U=13,0
2	SAĞ	14	2,9±0,5	P<0,05	3,4±0,4	P<0,05	57,1±5,2	P<0,05
1	SOL	28	3,6±0,5	U=40,5	4,9±1,1	U=14,0	43,2±7,2	U=20,0
2	SOL	21	2,8±0,3	P<0,05	3,3±0,4	P<0,05	60,0±3,8	P<0,05

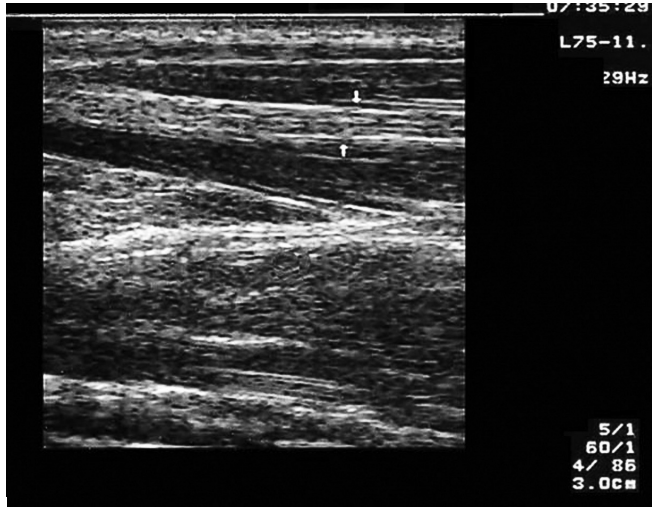
DSL: Distal duysal iletim zamanı, DML: Distal motor iletim zamanı, SİH: Sinir iletim hızı

Tablo 2. Ön kol ve bilek düzeyinde median sinir alan değerleri

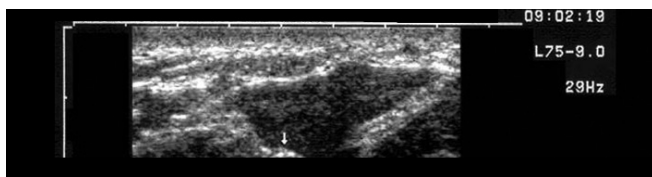
		Alan (mm ²)				
Grup	Taraf	n	Ön kol		Bilek	
			X±SD	Test sonucu	X±SD	Test sonucu
1	SAĞ	30	7,9±1,1	U=190,5	13,3±3,3	U=61,0
2	SAĞ	14	7,6±0,8	P>0,05	9,7±1,4	P<0,05
1	SOL	28	7,9±1,0	U=208,0	12,9±2,4	U=65,5
2	SOL	21	7,5±0,8	P>0,05	9,4±1,6	P<0,05

Normal olan bireylerde ise sinirde ödeme bağlı eko değişikliği ve iki düzey arasındaki çap farkı izlenmedi (Şekil 3, 4). Median sinir kesitsel alanının değerlendirilmesinde sağ ve sol elde yapılan ölçümlerde KTS sıklığı ve şiddeti açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$).

US sonuçlarının EMG sonuçları ile karşılaştırıldığında; sağ kolda seçicilik: %88,2, duyarlılık: %88,8, pozitif prediktif değer (+PD): %92,3, negatif prediktif değer (-PD): %83,3 olarak saptanmıştır. Sol kolda seçicilik: %72,0, duyarlılık: %91,6, +PD: %75,8, -PD: %90,0 olarak saptanmıştır. Tüm hastalarda US sonuçlarının EMG sonuçları ile karşılaştırılması sonucunda; seçicilik: %78,5, duyarlılık: %90,2, +PD: %83,6, -PD: %86 olarak saptanmıştır.



Şekil 3. Normal median sinirin US'de longitudinal planda görünümü



Şekil 4. Normal median sinirin US'de aksiyel planda görünümü

TARTIŞMA

KTS, 30 yaş üstünde ve kadınlarda daha sık görülür.^{1,4} Bizim çalışmamıza dâhil edilen 60 hastanın 55'i kadındı (%91,7) ve hastaların yaş ortalaması 43,5±11,6 idi. İdiopatik hastalığın en sık nedeni el bileğini ilgilendiren tekrarlayıcı mesleki mikrotravmalardır. Çalışmamız dâhilindeki 60 olgunun 45'inin ev hanımı (%75,0) olduğunu tespit ettik. Bu dağılım bize ev hanımı olmanın riskli meslek grubu olarak kabul edilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

KTS bazı olgularda hikâye ve fizik muayene ile kolayca tanınabilir. Bazı olgularda ise altın standart olarak kabul edilen EMG gibi doğrulayıcı testlere gereksinim duyulur.^{1,5,6}

Konvansiyonel elektrofizyolojik testler kolay uygulanabilir ve değerlendirilebilir değildir, tüm aşamalarında uzmanlaşmış bir doktor ve teknik ekip ile yapılabilen bir muayenedir, ayrıca pahalıdır.⁷ EMG'nin önemli dezavantajlarından birisi de KTS'nin mevcudiyeti ve şiddeti ortaya konabilirken hastalığın nedeni hakkında bilgi verilememesidir.

US ile median sinir ve el bileği yapılarını ilgilendiren olası varyasyonlar tespit edilebilir. İncelemelerimiz sırasında bir olguda high division median sinir, bir olguda persistan median arterin eşlik ettiği bifid median sinir tespit edilerek bu olgular çalışma dışı tutuldu. Bu gibi varyasyonların zamanında tespiti, cerrahi tedavi düşünülen vakalarda olası komplikasyonların önlenmesi açısından çok önemlidir.

Median sinir ile ulnar sinir arasında bazen anormal çapraz ilişki mevcuttur (Martin-Gruber anastomozu). Teşhisi sadece EMG ile yapılabilen bu varyasyonun sıklığı %25 olarak bildirilmiştir.⁸ Bizim çalışmamız sırasında bir hastada bu anastomoz tespit edilmiş olup, bu hasta çalışma grubumuz dışında tutulmuştur.

Median sinir incelenmesi sonucunda kesin KTS tanısı konamayan kişiler de ulnar sinirde incelemeye dâhil edilmelidir. Robinson ve ark.⁹ yaptıkları çalışmada hafif şikâyeti olan 398 elde tanıyı netleştirebilmek için median-ulnar, median-radial sinir testlerini karşılaştırma ihtiyacı duymuşlardır. Bizim çalışmamızda tüm hastalarda median ve ulnar sinirler incelenmiştir, yani ikili test standart olarak uygulanmıştır. Fakat tüm hastalarımızda median sinir bulguları tanı için yeterli olmuştur.

EMG bulgularını gruplar arasında karşılaştırdığımızda: KTS ile uyumlu olan 1. grupta median sinirde distal motor iletim zamanlarında uzama, bilek ve 2. parmak arasında duyusal sinir iletim hızlarında azalma mevcuttu ve her iki grup arasında bu değerlerde istatistikî olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0,05$). Ulnar sinire yönelik incelemede, sinir distal motor iletim zamanlarında uzama ve iletim hızlarında azalma tespit edilmedi. Bulgular daha önce yapılmış çalışmalar ile benzerlik gösteriyordu.¹⁰⁻¹⁴

Atroschi ve ark.¹⁵ ile Nathan ve ark.⁶ yaptıkları çalışmalarda bazı olgularda bir ya da birden fazla sinir iletim zamanını kaydedemediler. Bu olgular şiddetli KTS vakaları olarak kabul edilirler. Bizim çalışmamızda 6 olguda 8 elde duyusal ve/veya motor uyarılara yanıt alınamamıştır. Bu hastalar şiddetli KTS vakaları olarak kabul edilmiştir.

KTS'li hastalarda US ile tespit edilebilen bulgular ilk kez Buchberger ve ark.³ tarafından tanımlanmıştır. Bulgular şöyle sıralanabilir: Psiform kemik düzeyinde sinir çapında belirgin artış, psiform kemik düzeyinde yapılan sinirin kesitsel alan ölçümlerinde distal radial düzeyde yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında belirgin farklılık olması, hamatum çentiği düzeyinde sinirde belirgin yassılaşıma, fleksör retinakulumda belirgin palmar yaylanma.

Wong ve ark.¹⁶ yaptıkları çalışmalarında sinirin yassılaşımasından doğan şekil değişikliğinin ve fleksör retinakulumda meydana gelen palmar yaylanmanın

değerlendirilmesinin sadece kişisel yorumlara bağlı olarak yapıldığını ve bu nedenle tanısal değerlerinin az olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada sinir ekojenitesindeki azalmaya da atıfta bulunulmuş ve bunun da tanısal değerinin azlığı vurgulanmıştır. Bu nedenle çalışmamıza distal karpal tünel düzeyindeki median sinir yassılaşımasını ve fleksör retinakulumdaki palmar yaylanmayı dâhil etmedik. Ayrıca tüm hastalarımızda mevcut olan median sinir ekojenitesindeki azalmanın yanı sıra normalde iç yapısında görülen ince hiperekoik lineer çizgilenmelerin, retiküler paternin kaybını subjektif bulgular olarak kabul ettik ve istatistikî değerlendirmeye dâhil etmedik.

KTS'de median sinirde ödem nedeni ile sinir çapındaki artışın en belirgin olduğu yer psiform kemik düzeyidir. Distal radial düzeyde ise şişlik görülmez.¹⁷ Bu nedenle çalışmamızda alan ölçümleri için bu iki noktayı referans aldık.

KTS, sonografik inceleme ile psiform kemik düzeyinde median sinirin kesitsel alanının arttığına gösterilmesi ile tanınabilir. Pek çok çalışmada kritik kesitsel alan 9,0-1,0 mm² olarak belirtilmektedir. Çalışmamızda kritik alan olarak 11,0 mm²'nin üzerini patolojik olarak kabul ettik. Çalışmamızda EMG sonucu KTS ile uyumlu olan olgularda median sinirin ortalama kesit alanını 13,1 mm² olarak saptadık.

Nakamichi ve ark.¹⁸ 275 hastaya ait 414 elde ve sağlıklı 408 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada median sinir kesitsel alanını proksimal tünel düzeyinde hasta kişilerde 14,4±4,3 mm², sağlam kişilerde 9,6±2,4 mm² olarak tespit etmişlerdir. Distal radial düzeyde ise hasta kişilerde 4,9±1,0 mm², sağlam kişilerde 4,8±1,0 mm² olarak bildirmişlerdir. Burada distal radial düzey ile proksimal kanal düzeyi arasında sinir alanı ölçümü sonuçlarında istatistikî olarak anlamlı olan belirgin farklılık saptamışlardır ($p<0,0001$).

Çalışmamızda median sinir ortalama kesitsel alanını distal radial düzeyde 1. grupta sağda 7,9±1,1 mm²,

solda $7,9 \pm 1,0 \text{ mm}^2$; 2. grupta sağda $7,7 \pm 0,8 \text{ mm}^2$, solda $7,5 \pm 0,8 \text{ mm}^2$; psiform kemik düzeyinde ise 1. grupta sağda $13,3 \pm 3,3 \text{ mm}^2$, solda $12,9 \text{ mm}^2 \pm 2,4 \text{ mm}^2$; 2. grupta sağda $9,7 \pm 1,4 \text{ mm}^2$, solda $9,4 \pm 1,6 \text{ mm}^2$ olarak tespit ettik. Bu verilerden yola çıkarak EMG sonucu KTS ile uyumlu olan 1. grupta psiform kemik düzeyinde median sinirde ödeme bağlı olarak belirgin kesitsel alan artışı olduğunu ve bu değerleri distal radial düzey ölçümleri ile karşılaştırdığımızda iki düzey arasında belirgin fark olduğunu gördük ($p < 0,05$). EMG sonucu normal olan 2. grupta ise iki düzey arasında anlamlı farklılıkların bulunmadığını tespit ettik. Ayrıca sağ ve sol elde yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamadık ($p > 0,05$).

Sonuç olarak ise US'nin her iki grupta da yüksek sensitivite, spesifite, pozitif ve negatif prediktif değerleri ile KTS tanısında etkili olarak kullanılabileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Kulick RG. Carpal Tunnel Syndrome. Orthopedic Clinics of North America 1996;27(2):345-354.
2. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N, Valle M, Simonetti S, Derchi LE. US of Nerve Entrapments in Osteofibrous Tunnels of the Lower Limbs. Radiographics 2000;20:199-217.
3. Buchberger W, Schön G, Strasser K, Jungwirth W. High-resolution Ultrasonography of the Carpal Tunnel. J Ultrasound Med. 1991;10:531-537.
4. Altrochi PH, Daube JR, Frisberg BM, Greenberg MK, Lanska DJ, Paulson G, Pearl RA, Rosenberg JH, Sila CA, Wiesberg LA. Practice Parameter for Carpal Tunnel Syndrome (Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology) Neurology 1993;43:2406-2409.
5. Dudley PAF, Alaminos PR, Vinuales JI, Villamanan MAR. Value of Electrodiagnostic Tests in Carpal Tunnel Syndrome. Journal of Hand Surgery (British and European Volume) 2000;25B:4:361-365.
6. Nathan PA, Keniston RC, Meadows KD, Lockwood RS. Predictive value of nerve conduction measurements at the Carpal Tunnel. Muscle&Nerve 1993;16:1377-1382.
7. Zenbilci N. Elektromiyografi, Sinir Sistemi Hastalıkları. 2.Baskı, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul 1985;95-109.
8. Gilroy J. Carpal Tunnel Syndrome. Medical Neurology Third edition, Macmillan Publishing Co. 1979;697-699.
9. Robinson LR, Micklesen PJ, Wang L. Optimizing the Number of Tests for Carpal Tunnel Syndrome. Muscle &Nerve 2000 23:1880-1882.
10. Werner RA, Gell N, Franzblau A, Armstrong TJ. Prolonged Median sensory Latency as a Predictor of Future Carpal Tunnel Syndrome Muscle&Nerve 2001 Nov 24;1462-1467.
11. Cioni R, Passero S, Paradiso C, Giannini F, Battistini N, Rushworth G. Diagnostic Specificity of Sensory and Motor Nerve Conduction Variables in Early Detection of Carpal Tunnel Syndrome. J. Neurol 1989;236:208-231.
12. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E. Diagnostic properties of nerve conduction tests in population-based carpal tunnel syndrome BMC Musculoskele Disord. 2003 May 07;4(1):9.
13. Kouyoumdjan JA, Morita MPA, Molina AFP, Zanetta DMT, Sato AK, Rocha CED, Fasanella CC. Long-Term Outcomes of Symptomatic Electrodiagnosed Carpal Tunnel Syndrome. Arq Neuropsiquiatr 2003;61(2-A):194-198.
14. Kabiraj MM, Al-Jareh S, Al-Tahan AR, Abduljabbar M, Al-Bunyan M. Motor terminal latency index in carpal tunnel syndrome. East Mediterr. Heath J. 1999 Mar;5(2):262-267.
15. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Rosen I. Median Nerve Latency Measurement Agreement Between Portable and Conventional Methods. Journal of Hand Surgery (British and European volume) 2000 25B:1:73-77.
16. Wong SM, Griffith JF, Hui ACF, Tang A, Wong KS. Discriminatory Sonographic Criteria for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. Arthritis & Rheumatism 2002 July;46(7):1914-1921.
17. Beekman R, Visser LH. sonography in the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Critical Review of the Literature. Muscle&Nerve 2003;27:26-33.
18. Nakamichi K-I, Tachibana S. Ultrasonographic Measurement of Median Nerve Cross-Sectional Area in Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome: Diagnostic Accuracy. Muscle&Nerve 2002;26:798-803.