

Diabetik Polinöropatili hastalarda KTS teşhisinde el bileği B mod ve doppler ultrasonografisinin diagnostik değeri*The diagnostic value of wrist B-mode and Doppler ultrasonography in the diagnosis of CTS in diabetic polyneuropathy patients*

Nurefşan Boyacı¹, Ahmet Boyacı², Ahmet Tutoğlu², Dilek Şen Dokumacı¹, Ekrem Karakaş¹, Suna Sarıkaya³, Emel Yiğit Karakaş⁴

¹Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa

³Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa

⁴Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç hastalıkları Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa

Yazışma adresi: Yrd.Doç. Dr. Nurefşan Boyacı, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Yenişehir Kampüsü, 63100, Şanlıurfa. Tel: 0 414 3183000-2288 Fax: 0090 414 3181185 E-mail: drnurefsan@yahoo.com

Geliş tarihi / Received: 09.04.2014

Kabul tarihi / Accepted: 30.04.2014

Özet

Amaç: Diabetik polinöropatili (DPN) hastalarda karpal tünel sendromu (KTS) teşhisinde el bileği B mod ve doppler ultrasonografisinin diagnostik değerini araştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve metod: Klinik muayene ve elektrofizyolojik inceleme ile DPN tanısı almış 21 hasta, KTS grubu (20 el) ve kontrol grubu (22 el) olarak iki gruba ayrıldı. Median sinir kesit alanı (MSA) ve düzleşme oranı, karpal tünel girişi [proksimal (p)] ve bilek kıvrımı [distal (d)] düzeylerden ölçüldü. Renkli Doppler ultrason incelemesinde her iki el nötral pozisyonda iken radial ve ulnar arterler yüksek rezolüsyonlu 12 MHz transduser (Logic 7) ile değerlendirildi.

Bulgular: Gruplar arası karşılaştırmada KTS grubunda, kontrol grubuna göre proksimal ve distal düzeyden ölçülen MSA değerleri anlamlı olarak daha büyük bulundu (Sırasıyla, $p=0.006$, $p=0.002$). Gruplar arası karşılaştırmada her iki radial ve ulnar arter akım karakteristiklerinde farklılık yoktu ($p>0.05$). ROC eğrisi analizinde KTS tanısındaki eşik değer $MSA-p \geq 12.5 \text{ mm}^2$ (ROC eğrisinin altında kalan alan (AUC) 0.73; duyarlılığı %60 ve özgüllüğü %78) ve $MSA-d \geq 13.5 \text{ mm}^2$ (AUC 0.75; duyarlılık %65 ve özgüllük %87) olarak bulundu.

Sonuç: Diabetik polinöropati ile eş zamanlı KTS geliştiği düşünülen hastalarda el bileği ultrasonografisi diagnostik bir modalite olabilir.

Anahtar kelimeler: Karpal tünel sendromu, median sinir, ultrasonografi

Abstract

Background: The diagnostic value of B-mode and Doppler ultrasonography of the wrist in the diagnosis of carpal tunnel syndrome (CTS) in patients with diabetic polyneuropathy (DPN) was aimed to investigate.

Materials and Methods: 21 patients, who were diagnosed DPN with clinical examination and electrophysiological study, were divided into two groups: CTS group (20 hands) and control group (22 hands). The median nerve cross-sectional area (MSA) and flattening ratio of the median nerve were measured at the level of carpal tunnel entrance [proximal (p)] and the wrist crease [distal (d)]. In color Doppler ultrasound examination, radial and ulnar arteries were evaluated with high resolution 12 MHz transducer (Logic 7) while both hands were in neutral position.

Results: In comparison between groups, in the CTS group MSE values, measured at the proximal and distal levels, were significantly higher than control group (respectively, $p=0.006$, $p=0.002$). In comparison between groups, both radial and ulnar artery flow characteristics did not differ ($p>0.05$). With the ROC curve analysis, the threshold value in the diagnosis of CTS was found as $MSA-p \geq 12.5 \text{ mm}^2$ (area under the ROC curve (AUC) 0.73; sensitivity 60% and specificity 78%) and $MSA-d \geq 13.5 \text{ mm}^2$ (AUC 0.75; sensitivity 65% and specificity 87%).

Conclusions: Wrist ultrasonography may be a diagnostic modality in patients with diabetic polyneuropathy when it is suspected concurrent CTS.

Keywords: Carpal Tunnel Syndrome, median nerve, ultrasonography

Giriş

Karpal tünel sendromu (KTS) median sinirin el bileğinde karpal tünel içindeki kompresyonu sonucu ortaya çıkan klinik tablo olup, en sık görülen tuzak nöropatisidir (1). Diabetik polinöropatisi (DPN) olmayan diabet hastalarında %14 oranında, DPN olan hastalarda ise %30 oranında görüldüğü bildirilmiştir (2). Klinik muayene ve sinir ileti hızı çalışmalarının birlikte değerlendirilmesi KTS'de altın standart tanı yöntemidir (3). Bununla birlikte diabetik hastalarda eşlik eden periferik nöropati varlığında sinir ileti çalışmalarının sensitivitesi ve spesifitesi azalır(4).

Median sinir ultrasonografisi kolay ulaşılabilir olması, maliyetinin düşük olması ve noninvaziv olması nedeniyle KTS teşhisinde kullanımı gün geçtikçe artmaktadır (5). KTS'li hastalarda sağlıklı kontrollere göre, DPN'li hastalarda ise diabetik hastalara veya sağlıklı kontrollere göre median sinir kesit alanının daha geniş olduğu ultrasonografi ile gösterilmiştir (5-7). Ayrıca idiyopatik KTS'li hastalarda el arterlerinde akım volümlerinde değişme olduğu (8) ve vasomotor aktivitede bozulma olduğu gösterilmiştir (9). Bununla birlikte DPN ile birlikte KTS'nin bulunduğu hastalarda el bileği B mod ve doppler ultrasonografisinin diagnostik değeri açık değildir. Bu nedenle bu çalışmada DPN'li hastalarda KTS teşhisinde el bileği B mod ve doppler ultrasonografisinin diagnostik değerini araştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve metod:

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran klinik muayene ve elektrofizyolojik inceleme ile DPN tanısı almış 21 hasta çalışmaya dahil edildi. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alındı. Çalışmaya katılan hastalara hasta onam formu imzalatıldı. Elektrofizyolojik bulgulara ilave olarak distal simetrik duysal semptom, ayak bileği refleksinin azalması ve eldiven çorap tarzı duysal kayıp klinik bulgularından ikisinin varlığı DPN olarak tanımlandı. DPN'li hastalar klinik ve elektrofizyolojik değerlendirme sonucunda KTS grubu (20 el) ve kontrol grubu (22 el) olarak iki gruba ayrıldı. Data analizinde her bir el ayrı ayrı değerlendirildi. Amerikan Nöroloji Derneği kriterlerine göre klinik KTS tanımlandı (10, 11). Bu kriterler; 1. Eldeki parastezi, ağrı, şişlik, güçsüzlük veya beceriksizliğin, uykuya, kol veya elin sabit pozisyonda kalması veya elin tekrarlayıcı hareketleriyle artması, postür değişikliği ve elin sallanmasıyla azalması. 2. Elde median sinirin innerve ettiği alanda duysal defisit. 3. Median sinirin innerve ettiği tenar kasların hipotrofisi veya motor defisit. 4. Pozitif provokatif klinik testler (pozitif Phalen manevrası, ve/veya pozitif Tinel belirtisi). 1. kriter ile birlikte bir veya daha fazla kriterin olması ile klinik olarak KTS tanısı konulur. Elektrofizyolojik KTS tanısında ise laboratuvarımızın referans değerleri kullanıldı. Median motor distal latans 4.2 msn üzerinde veya duyu iletim hızı avuç içi-bilek segmentinde 46 m/sn'nin altında olan

olgular KTS olarak kabul edildi. Elektromiyografik sinir ileti çalışmaları EMG cihazı (Model 9200 K, Nihon Kohden, Tokyo, Japan) ile yapıldı.

Çalışma dışı tutulma kriterleri;

Nörolojik, romatolojik, nefrolojik hastalıkların olması, gebelik, KTS cerrahisi öyküsü, ön kol kırığı öyküsü, son üç ay içinde KTS tedavisi için fizik tedavi ya da steroid enjeksiyonu tedavisi alması, servikal radikülopati, elektromiyografide abduktor pollicis brevis kasında reinnervasyon ya da fibrilasyon potansiyellerinin varlığı.

Gri skala ve renkli doppler ultrasonografi incelemeleri yüksek rezolüsyonlu 12-MHz prob kullanılarak Logic 7 ultrason cihazı ile yapıldı (GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA). Hastaların klinik ve laboratuvar sonuçlarına kör olan tek radyolog tarafından tüm ölçümler aynı seansta yapıldı. Hasta yüzü doktora dönük şekilde muayene masasına oturur pozisyonda, eller dizlerin üstünde, avuç içi yukarı bakacak şekilde, parmaklar yarı ekstensiyonda iken nötral pozisyonda ultrasonografi incelemeleri yapıldı. Median sinir lokalizasyonu, aksiyal planda fleksör retinakulum altında ilk üç parmağın fleksör tendonları arasında, hipoekoik, fibriler bir oluşum olarak görüldü. Aksiyal planda median sinirin kesitsel alanı (MSA), anteroposterior ve transvers çapları ölçüldü (Şekil 1). Median sinirin düzleşme oranı (major aksın minör aksa oranı) hesaplandı. Bilekte, tünel girişinden ve bilek kıvrımı düzeyinden olmak üzere iki düzeyden ölçümler yapıldı. Tünel girişi fleksör retinakulumun başladığı proksimal sınır olup bu düzeyde fleksör retinakulum kalınlığı ölçüldü.

Renkli doppler ultrasonografi ile radial ve ulnar arterlerde resistif indeks (RI), pik sistolik hız (PSV), end-diyastolik hız (EDV), damar çapı ve akım volümü (AV) değerlendirildi. RI, pik sistolik hız ile end-diyastolik hız arasındaki farkın pik sistolik hıza oranı olarak otomatik hesaplandı. Renkli doppler

incelemede, doppler açısı 60 derecede iken ölçümler yapıldı.

İstatistiksel analiz

Elde edilen tüm parametreler SPSS 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programına kaydedildi. Sonuçlar ortalama±SD olarak ifade edildi. Hastalara ait ölçülebilir değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığı One-SampleKolmogorov-Smirnov testi ile saptandı. Ölçülebilen parametrik verilerin analizinde bağımsız örneklem t testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanıldı. KTS için prediktif olan MSA değerini tanımlamak için ROC eğrisi kullanıldı. İstatistiksel analizlerde p<0.05 olan farklar anlamlı kabul edildi.

Bulgular:

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri ve klinik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. KTS grubunda (DPN-KTS) 20 el, kontrol grubunda (DPN) 22 el mevcuttu. İki grup arasında vücut kitle indeksi (VKİ), yaş, cinsiyet, hastalık süresi ve HbA1c düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0.05).

Gruplar arası ultrasonografik parametrelerin karşılaştırılması Tablo 2'de gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada KTS grubunda, kontrol grubuna göre proksimal ve distal düzeyden ölçülen MSA değerleri anlamlı olarak daha büyük bulundu (Sırasıyla, p=0.006, p=0.002).

Nötral pozisyonda değerlendirilen hastaların renkli doppler ultrasonografi değerlendirme sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada her iki radial ve ulnar arter akım volumü, pik sistolik hız, end-diyastolik hız, rezistif indeks ve damar çapı ölçümlerinde gruplar arası farklılık yoktu (p>0.05).

DPN'de KTS'nin tahmininde MSA'nın eşik değeri

Çalışmaya katılan hastaların ROC eğrisi analizi şekil 2'de gösterilmiştir. MSA-p \geq 12.5 mm² (ROC eğrisinin altında kalan alan (AUC) 0.73; duyarlılığı %60 ve

özgüllüğü %78) ve MSA-d $\geq 13.5 \text{ mm}^2$ (AUC 0.75; duyarlılık %65 ve özgüllük %87).

Tartışma

Çalışmamızda KTS'si olan DPN'li hastalarda, KTS'si olmayan hastalara göre proksimal ve distal düzeyden ölçülen median sinir kesit alanı anlamlı olarak daha büyük bulundu. Ayrıca DPN'li hastalarda proksimal düzeyden ölçülen median sinir kesit alanının 12.5 mm^2 'nin üzerindeki değerlerinin KTS tanısındaki duyarlılığı %60, özgüllüğü %78, distal düzeyden ölçülen median sinir kesit alanının 13.5 mm^2 'nin üzerindeki değerlerinin KTS tanısındaki duyarlılığı %65, özgüllüğü %87 olarak bulundu.

Klinik pratikte diabetik hastalarda elektrodiagnostik testler uygulansa bile KTS'nin diğer nöropatik sendromlardan ayırımı zordur (2). Ultrasonografi ile yapılan MSA ölçümlerinin KTS teşhisinde tamamlayıcı rolü olduğu ve teşhiste değerli bir metod haline geldiği düşünülmektedir (12). İdiopatik KTS'li hastalar ile sağlıklı kontroller arasında MSA ölçümlerinin anlamlı olarak farklı olduğu önceki çalışmalarda gösterildi (5, 12). Yakın zamanlı bir çalışmada diabetik ve nondiabetik KTS'li hastalarda sağlıklı kişilere göre MSA'nın anlamlı olarak büyük olduğu gösterildi, fakat diabetik KTS'li hastalar ile idiyopatik KTS'li hastalar arasında fark yoktu (13). DPN ile birlikte KTS'si olan hastalar ile sağlıklı kontrollerin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise DPN'li KTS'li hastaların MSA'sı sağlıklı kontrollere göre büyük bulundu (14). Bizim çalışmamızda ise DPN'li KTS'li hastalarda, DPN'li kişilere göre median sinir MSA-p ve MSA-d anlamlı olarak daha büyük bulundu.

DPN'li hastaların dışlandığı bir çalışmada diabetik ve nondiabetik KTS'li hastalarda KTS doğrulanmasında fleksör retinakulum distalinden ölçülen MSA'nın here iki grupta 13 mm^2 'den fazla olduğu gösterildi (13). Chen ve ark. yaptığı bir çalışmada tünel girişi, fleksör retinakulum distali ve tünel çıkışından ölçülen

MSA'nın eşik değerleri, diabetik KTS grubunda sırasıyla 15.3 mm^2 , 13.4 mm^2 ve 10 mm^2 iken, DPN KTS grubunda sırasıyla 14 mm^2 , 12.5 mm^2 ve 10.5 mm^2 idi (14). Çalışmamızda ise KTS grubunda tünel girişi ve fleksör retinakulum distalinden ölçülen MSA'nın eşik değeri sırasıyla 12.5 ve 13.5 mm^2 olarak bulundu.

Renkli doppler ultrasonografi kullanılarak yapılan yakın zamanlı bir çalışmada KTS hastalarında vasomotor aktivitede bozulma olduğu gösterildi (9). İdiopatik KTS'li hastaların arteriyel akım parametrelerinin sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığı bir çalışmada ise KTS'li hastalarda radyal ve ulnar arter akımlarında anlamlı artış gösterildi (8). KTS'de arteriyel kan akım artışının nedeni median sinirin kompresyonuna bağlı olarak median sinirin innerve ettiği distal bölgede lokal kan perfüzyonunun otonomik kontrolünün bozulması olabilir (15). Bizim çalışmamızda ise gruplar arasında akım volümlerinde anlamlı farklılık bulunmadı.

Hasta sayısının az olması, diabet süresinin bilinmesine rağmen periferik nöropati ve/veya KTS süresinin bilinmemesi çalışmamızın kısıtlılıkları olarak söylenebilir.

Sonuç

Diabetik polinöropati ile eş zamanlı KTS geliştiği düşünülen hastalarda median sinir kesit alanı ölçümü diagnostik bir modalite olabilir. DPN'li hastalarda KTS gelişiminin radial ve ulnar arterde akım karakteristiklerinin etkilemediği söylenebilir. Bununla birlikte sempatik sinirlerinin monitarizasyonunun ve kan akım parametrelerinin eşzamanlı inceleneceği ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri

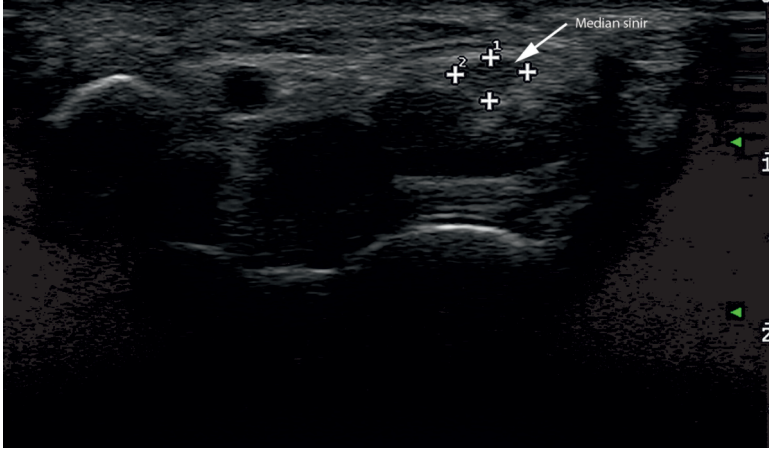
	DPN-KTS-el (n=20)	DPN-el (n=22)	p
Yaş	51.85±9.91	55.18±12.93	0.358
Cinsiyet (K/E), n	15/5	11/11	0.096
VKI	33.31±6.75	31.26±6.41	0.319
Hastalık süresi (yıl)	10.70±7.46	12.63±8.66	0.445
HbA1c	8.37±1.31	8.88±2.12	0.409

KTS: Karpal tünel sendromu, DPN: Diabetik polinöropati, VKI: Vücut kitle indeksi

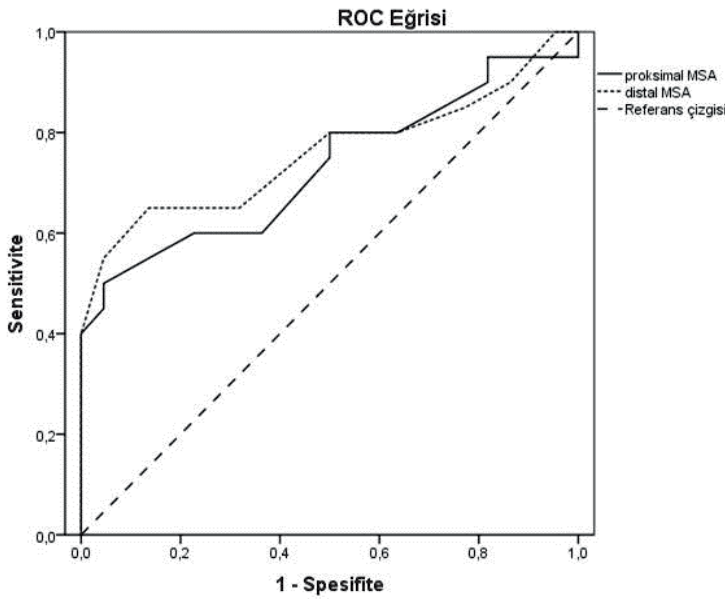
Tablo 2. Gruplar arası ultrasonografi parametrelerinin karşılaştırılması

	DPN-KTS-el (n=20)	DPN-el (n=22)	p
Düzleşme oranı-p	2.34±0.54	2.21±0.46	0.403
Düzleşme oranı-d	2.24±0.55	2.20±0.53	0.835
MSA-p (mm ²)	13.70±5.10	9.82±2.98	0.006
MSA-d (mm ²)	14.70±6.24	9.41±3.23	0.002
FRK (mm)	1.76±0.42	1.75±0.33	0.902

retinakulum kalınlığı, MSA: Median sinir kesit alanı, p: Proximal



Şekil 1: Median sinirin ultrasonografide kesitsel ölçümü



Şekil 2: DPN'li hastalarda MSA-p (siyah çizgi) ve MSA-d (kesikli çizgi) değerlerinin ROC eğrisi analizi d: distal, MSA: Median sinir kesit alanı, p: proksimal.

Yazarlarla ilgili bildirilmesi gereken konular (Conflict of interest statement) : Yok (None)

Kaynaklar

- 1) de Krom MC, Knipschild PG, Kester AD, Thijs CT, Boekkooi PF, Spaans F. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J Clin Epidemiol.* 1992;45(4):373-6.
- 2) Perkins BA, Olaleye D, Bril V. Carpal tunnel syndrome in patients with diabetic polyneuropathy. *Diabetes Care.* 2002;25(3):565-9.
- 3) Jablęcki CK, Andary MT, Floeter MK, Miller RG, Quartly CA, Vennix MJ, et al. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology.* 2002;58(11):1589-92.
- 4) Ubogu EE, Benatar M. Electrodiagnostic criteria for carpal tunnel syndrome in axonal polyneuropathy. *Muscle Nerve.* 2006;33(6):747-52.
- 5) Visser LH, Smidt MH, Lee ML. High-resolution sonography versus EMG in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79(1):63-7.
- 6) Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *AJR Am J Roentgenol.* 1999;173(3):681-4.
- 7) Watanabe T, Ito H, Morita A, Uno Y, Nishimura T, Kawase H, et al. Sonographic evaluation of the median nerve in diabetic patients: comparison with nerve conduction studies. *J Ultrasound Med.* 2009;28(6):727-34.
- 8) Ozcan HN, Kara M, Ozcan F, Bostanoglu S, Karademir MA, Erkin G, et al. Dynamic Doppler evaluation of the radial and ulnar arteries in patients with carpal tunnel syndrome. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;197(5):817-20.
- 9) Ghasemi-Esfe AR, Morteza A, Khalilzadeh O, Mazloumi M, Ghasemi-Esfe M, Rahmani M. Color Doppler ultrasound for evaluation of vasomotor activity in patients with carpal tunnel syndrome. *Skeletal Radiol.* 2012;41(3):281-6.
- 10) You H, Simmons Z, Freivalds A, Kothari MJ, Naidu SH. Relationships between clinical symptom severity scales and nerve conduction measures in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve.* 1999;22(4):497-501.
- 11) Keith MW, Masear V, Chung K, Maupin K, Andary M, Amadio PC, et al. Diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(6):389-96.
- 12) Chen SF, Lu CH, Huang CR, Chuang YC, Tsai NW, Chang CC, et al. Ultrasonographic evaluation of the median nerve in diabetic patients: comparison with nerve conduction studies. *BMC Med Imaging.* 2011;11:22.
- 13) Tsai NW, Lee LH, Huang CR, Chang WN, Wang HC, Lin YJ, et al. The diagnostic value of ultrasonography in carpal tunnel syndrome: a comparison between diabetic and non-diabetic patients. *BMC Neurol.* 2013;13(1):65.
- 14) Chen SF, Huang CR, Tsai NW, Chang CC, Lu CH, Chuang YC, et al. Ultrasonographic assessment of carpal tunnel syndrome of mild and moderate severity in diabetic patients by using an 8-point measurement of median nerve cross-sectional areas. *BMC Med Imaging.* 2012;12:15.
- 15) Jordan SE, Greider JL, Jr. Autonomic activity in the carpal tunnel syndrome. *Orthop Rev.* 1987;16(3):165-9.