

Karpal Tünel Sendromunun Tedavisinde İyontoforez, Lokal Kortikosteroid Enjeksiyon ve Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaç Etkinliğinin Karşılaştırılması

Eda GÜRÇAY^{a1}, Ece ÜNLÜ¹, Ajda BAL¹, Ahmet Gürhan GÜRÇAY², Ece AYDOĞ¹, Aytül ÇAKCI¹

¹ S.B Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği,

² S.B Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin Cerrahisi Kliniği, ANKARA

ÖZET

Amaç: Primer KTS'li hastalarda steroid iyontoforezi, lokal kortikosteroid enjeksiyonu ve non-steroid anti-inflamatuvar ilacın (NSAII) semptom, kavrama gücü ve el fonksiyonu üzerine olan etkilerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Orta düzeyde KTS tanısı olan 48 hasta alındı ve 3 gruba ayrıldı. Grup A'ya (n=16), steroid iyontoforezi, grup B'ye (n=18) lokal kortikosteroid enjeksiyonu, grup C'ye (n=14) NSAII tedavisi uygulandı. Hastaların tümüne el el-bileğini nötral pozisyonda tutan istirahat splinti verildi. Hastaların semptomları Boston Semptom Ciddiyet Ölçeği (BSCÖ); kavrama güçleri Jamar el dinamometresi; lateral, palmar ve parmak ucu kavrama güçleri pinçmetre, el fonksiyonları Nine Hole Peg Test (NHPT) ile tedavi öncesi, tedaviden 1 ve 3 ay sonra değerlendirildi.

Bulgular: BSCÖ'de 1. ay sonunda tüm tedavi gruplarında (p<0.001), 3. ay sonunda grup A, B'de (p<0.001), ve grup C'de (p<0.01) anlamlı düzelme saptandı. Grup A'da lateral kavrama güçlerinde; grup B'de ise palmar kavrama güçlerinde 3. ayda anlamlı iyileşme tespit edildi (sırasıyla p<0,01, p<0.05). Tüm gruplarda kavrama güçleri ve NHPT tedavinin 1. ve 3. ay sonunda farklılık göstermedi (p>0.05).

Sonuç: KTS tedavisinde iyontoforez, steroid enjeksiyonu ve NSAII kullanımının birbirlerine üstünlüklerinin olmadığı belirlenmiştir. Her üç yöntemde hastaların semptomlarında düzelme sağlamaktadır. İyontoforez ve steroid enjeksiyonu kavrama güçlerinin iyileşmesini etkileyebilmektedir. Tek başına splint kullanımının da hastaların semptomları, lateral ve palmar kavrama güçleri üzerine etkili olabileceği düşünülmüştür. 2008, Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi

Anahtar kelimeler: Karpal tünel sendromu, iyontoforez, enjeksiyon, splint, corticosteroid

ABSTRACT

Comparison of the Effects of Iontophoresis, Local Corticosteroid Injection and Non-Steroid Anti-inflammatory Drug in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome

Objective: The aim of this study was to compare the efficacy of iontophoresis, corticosteroid injection and non-steroid anti-inflammatory (NSAID) drug on symptoms, grip strength and hand function in patients with CTS.

Materials and Methods: Forty-eight patients with moderate CTS were recruited and divided into three groups. The patients were treated with iontophoresis in-group A, with injections in-group B, with NSAIDs in-group C. All of the patients were given wrist splints in neutral position. BSSS (Boston Symptom Severity Scale) was used to evaluate the symptoms, grip strength was detected by Jamar hand dynamometer, lateral, palmar and tip pinch strength were measured by a pinchmeter and hand function was recorded by Nine Hole Peg Test (NHPT). The patients were evaluated before treatment, at the 1st and the 3rd month after treatment.

Results: The BSSS scores improved in all groups at the 1st month (p<0.001), in groups A and B (p<0.001) and in group C (p<0.01) at the 3rd month. The lateral pinch strength of the patients' in-group A and the palmar pinch of the patients' in-group B were improved at 3rd month (respectively p<0.01, p<0.05). There was no difference in the groups regarding to grip strength and NHPT at the 1st and 3rd months.

Conclusion: Iontophoresis, injection and NSAII drug demonstrated no superior results. All methods make an improvement in the symptoms. Iontophoresis and injection may improve grip strength. Using night splints alone can be effective in the symptoms, lateral and palmar strength. ©2008, Fırat University, Medical Faculty

Key words: Carpal tunnel syndrome, iontophoresis, injection, splint, corticosteroid

Karpal Tünel Sendromu (KTS), median sinirin el bileğinde bası altında kalması ile oluşan ve en sık görülen tuzak nöropatisidir (1). Başlıca semptomları elin ilk üç parmağında özellikle geceleri ve hareketle artan uyuşma, ön kolda ağrı ve beceri kaybıdır (2). Tedavide amaç median sinir üzerindeki basıyı ortadan kaldırmaktır. Bu amaçla kullanılan pek çok konservatif ve cerrahi tedavi yöntemi vardır. KTS tedavisinde yaygın kullanılan tedavi yöntemleri lokal-sistemik steroidler, non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAII), diuretikler,

pridoksin ve istirahat splintleridir (2,3). Konservatif tedavi yetersizse veya motor güçsüzlük ve tenar atrofi varsa cerrahi endikedir (1).

Bu araştırmanın amacı elektrofizyolojik olarak KTS tanısı almış hastaların tedavilerinde kullanılan steroid iyontoforezi, lokal kortikosteroid enjeksiyonu ve NSAII kullanımının semptom, kavrama gücü ve el fonksiyonları üzerine olan etkilerini karşılaştırmaktır.

^a Yazışma Adresi: Dr. Eda Gürçay, S.B Ankara Dışkapı Y. B.Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, ANKARA
Tel: +90 312 326 10 72
e-mail: dredagurcay@gmail.com

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada hastalar bir araştırmaya dahil edildikleri konusunda bilgilendirildi ve yazılı onayları alındı. Klinik ve elektrofizyolojik olarak primer, orta düzeyde KTS tanısı almış 48 kadın hasta çalışmaya dahil edildi. Orta düzey KTS şiddeti American Association of Electrodiagnostic Medicine (AAEM) kriterleri esas alınarak belirlendi (4). Hastalara bilateral EMG tetkiki yapıldı ve dominant eldeki ölçümler değerlendirmeye alındı. İnflamatuvar romatizmal hastalık, diabetes mellitus, hipotiroidizm gibi sistemik hastalığı olanlar ve daha önceden KTS operasyonu veya ön koldan periferik sinir lezyonu geçiren hastalar araştırma dışı bırakıldı. Hastaların demografik özellikleri belirlendi ve hastalık süreleri kaydedildi. Hastaların tamamını ev hanımları oluşturuyordu.

Hastalar randomize olarak üç gruba ayrıldı. Randomizasyon için üç farklı tedavi seçeneği, zarflara eşit sayıda yazıldı, tedavi protokolü hasta tarafından çekilen kura yöntemine göre belirlendi. Grup A'daki (n=16) hastalara, 10 dakika süreyle, haftada üç gün toplam üç hafta süreyle doğru akımla steroid iyontoforezi uygulandı. Bu uygulamada 2 mA dozajında pozitif elektrottan %0.1'lik betametazon karpal tunel bölgesine kullanıldı. Grup B'de (n=18) yer alan hastalara distal el bilek çizgisinin 1 cm proksimalinden fleksör karpi radialis ve palmaris longus tendonlarının arasından 3 cm'lik, 0.6 mm kalınlığındaki iğne ile 45°'lik açı ile kortikosteroid (1 ml'de 6.43 mg betamethasone dipropionat 2.63 mg betamethasone phosphate) enjeksiyonu uygulandı (5). Grup C'deki (n=14) hastalara ise sadece NSAII (meloksikam 15 mg/gün) 3 hafta süreyle verildi. Her üç grupta yer alan hastalara el el-bileğini nötral pozisyonda tutan istirahat splinti verildi ve üç hafta boyunca özellikle geceleri kullanmaları önerildi.

Hastaların semptomlarını sorgulamak amacıyla 11 sorudan oluşan, maksimum 55 puanla değerlendirilen Boston Symptom Ciddiyet Ölçeği (BSCÖ) kullanıldı (6).

Elin kavrama gücünü belirlemek amacıyla Jamar el dinamometresi (Baseline hydraulic hand dynamometer, Irvington, NY, USA) kullanıldı. Ölçümler dirsek 90° fleksiyonda, ön kol ve el bileği nötral pozisyonda iken II. seviyede direnç kullanılarak gerçekleştirildi. Ölçümler bilateral üç defa yapıldı, ortalama sonuç kilogram (kg) cinsinden kaydedildi (7). Parmak kavramalarını değerlendirmek için pinçmetre (Baseline hydraulic pinch gauge, Irvington, NY, USA) kullanıldı. Ölçümler bilateral olarak, lateral, palmar ve parmak ucu kavramaları şeklinde üç ayrı pozisyonda yapıldı. Lateral kavrama için başparmağın distal ortası ile pinçmetreye bastırıldı, işaret parmağın ikinci falanksının laterali ile alt kısımdan destek olundu. Parmak ucu kavrama, başparmak ucu

ile işaret parmak ucunun pinçmetreyi sıkması ile değerlendirildi. Palmar ölçüm ise başparmak iç kısmı ile pinçmetrenin sıkılması, diğer parmakların lateraldestek olmaları ile yapıldı. Hastalardan maksimum güçle sıkmaları istendi. Her ölçüm üçer kere yapıp ortalamalar kg cinsinden kaydedildi (7).

El beceri ve fonksiyonu NHPT ile değerlendirildi. NHPT 9 tane deliği bulunan kare bir tahtadan ve tahta çivilerin yerleştirildiği muhafaza bölümünden oluşur. Hastadan bu tahta çivileri toplayıp rastgele deliklere yerleştirmesi, sonra deliklerden toplayarak tekrar muhafaza bölümüne koyması istenir. Hastanın ilk tahta çiviye eline aldığı andan son tahta çiviye muhafaza bölümüne yerleştirdiği ana kadar geçen süre kronometre ile ölçülür. Önce dominant sonra non-dominant el değerlendirilir (8). Tüm hastaların ölçümleri tedavi öncesi, tedaviden 1 ve 3 ay sonra yapıldı.

Elektrofizyolojik inceleme için Medelec Synergy 10 kanal (Oxford, U.K.) EMG cihazı kullanıldı. Tanı için; II. parmağın antidromik olarak kaydedilen median sinir pik duyu iletim hızının 41.25 m/sn den yavaş olması, avuç içi bilek segmentinde (8 cm) mikst sinir iletim çalışmasında iletim hızının 34 m/sn den yavaş olması ve /veya abduktör pollicis brevis kasından kayıtlı median sinirin bilek segmentinden (5 cm) uyarılması ile distal motor latansın 3.6 msn'den uzun olması esas alındı (9). Polinöropati, proksimaldeki median sinirin tuzak nöropatileri ve torasik outlet sendromu dışlandı. Bilateral KTS saptanan hastaların sadece dominant el değerleri analiz edildi.

İstatistiksel analiz; Windows için SPSS sürüm 10.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanıldı. Grup içi zaman karşılaştırmalarında tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Zamanlar arasında fark çıktığında çoklu karşılaştırmalar Bonferroni testiyle yapıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar eğer parametrik ise Anova, non-parametrik ise Kruskal Wallis varyans analizi kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama ve standart sapma ile sayı olarak verildi. P<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Gruplar arasında kaydedilen yaş, eğitim, hastalık süresi ve dominant el oranı Tablo 1'de sunuldu. Hastaların tedavilerden 1 ve 3 ay sonra yapılan takiplerinde herhangi bir yan etkiye rastlanılmadı. Çalışmaya dahil edilen 48 hastanın % 62'sinde bilateral KTS saptandı. 16 hastaya steroid iyontoforezi, 18 hastaya steroid enjeksiyonu, 14 hastaya ise NSAII tedavisi uygulandı.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri

	Yaş (yıl)	Eğitim süresi (yıl)	Hastalık süresi (ay)	Dominant el (sağ/sol)
Grup A (n=16)	44.18 ± 9.50	7.5 ± 2.3	20.6 ± 7.9	15/1
Grup B (n=18)	39.16 ± 13.03	7.4 ± 1.8	21.7 ± 8.5	16/2
Grup C (n=14)	42.92 ± 8.32	6.9 ± 2.0	24.2 ± 10.4	14/0

Hastaların demografik özellikleri tablo 1'de sunuldu. Her üç grubun tedavi öncesi BSCÖ değerleri tedavi sonrası 1. ve 3. aylarda belirgin düzelmeye gösterdi (Tablo 2). Gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında anlamlı farklılık olmadığı saptandı (p>0.05). Grup A'da, lateral kavrama güçlerinde sadece 3. ayda (p<0.001), grup B'de palmar kavrama güçlerinde yine sadece

3. ayda iyileşme olduğu tespit edildi (p<0.05). Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ve 3. aydaki kavrama güçleri değerleri tablo 3, 4 ve 5'de sunuldu. Grup C'de ise kavrama güçlerinde 1. veya 3. aylarda farklılık kaydedilmedi (p>0.05) (Tablo 3). Kavrama güçleri sonuçları, gruplar arasında bir fark yaratmadı (p>0.05).

Tablo 2. Grup A, B ve C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1 ve 3. aylardaki BSCÖ sonuçlarının karşılaştırılması

	Tedavi öncesi ort ± SD	1.ay ort ± SD	3.ay ort ± SD
Grup A	35.6 ± 9.9	25.3 ± 10.4 p<0.001*	26.1 ± 10.2 p<0.001**
Grup B	34.5 ± 7.8	22.1 ± 2.0 p<0.001*	21.6 ± 8.5 p<0.001**
Grup C	33.6 ± 5.4	24.3 ± 6.0 p<0.001*	23.1 ± 7.4 p<0.01**

*Grup A, B ve C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ay BSCÖ sonuçlarının karşılaştırılması

** Grup A, B ve C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ay BSCÖ sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 3. Grup A, B, C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1 ve 3. ay kavrama değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi öncesi ort±SD	1.ay ort± SD	3.ay ort ± SD
GRUP A	Kavrama Gücü (kg)	37.3 ± 16.1	36.9 ± 12.6 p>0.05*
	Lateral kavrama (kg)	10.8 ± 3.7	11.4 ± 2.9 p>0.05*
	Palmar kavrama (kg)	15.3 ± 4.18	15.0 ± 3.8 p>0.05*
	Parmak ucu kavrama (kg)	9.9 ± 3.5	10.4 ± 3.1 p>0.05*
GRUP B	Kavrama Gücü (kg)	45.8 ± 10.5	49.5 ± 13.5 p>0.05*
	Lateral kavrama (kg)	13.5 ± 3.0	14.0 ± 3.8 p>0.05*
	Palmar kavrama (kg)	15.3 ± 4.3	17.4 ± 3.7 p>0.05*
	Parmak ucu kavrama (kg)	13.5 ± 3.0	13.3 ± 3.1 p>0.05*
GRUP C	Kavrama Gücü (kg)	44.0 ± 12.8	42.7 ± 17.4 p>0.05*
	Lateral kavrama (kg)	14.7 ± 10.5	15.0 ± 9.6 p>0.05*
	Palmar kavrama (kg)	15.3 ± 3.7	15.5 ± 4.0 p>0.05*
	Parmak ucu kavrama (kg)	12.0 ± 4.9	11.7 ± 4.0 p>0.05*

* Grup A, B ve C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ay kavrama değerlerinin karşılaştırılması

**Grup A, B ve C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ay kavrama değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 4: Grup A, B ve C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1 ve 3. aylardaki NHPT sonuçlarının karşılaştırılması

	Tedavi öncesi ort ± SD (sn)	1.ay ort ± SD (sn)	3.ay ort ± SD (sn)
Grup A	20.5 ± 4.6	19.7 ± 2.7 p>0.05*	19.4 ± 1.8 p>0.05**
Grup B	19.0 ± 3.3	17.9 ± 2.2 p>0.05*	18.1 ± 2.4 p>0.05**
Grup C	20.5 ± 4.3	20.2 ± 3.9 p>0.05*	19.7 ± 3.9 p>0.05**

*Grup A, B ve C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ay NHPT sonuçlarının karşılaştırılması

**Grup A, B ve C'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 3. ay NHPT sonuçlarının karşılaştırılması

Tüm tedavi gruplarında NHPT'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ve 3. aylardaki sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı bir değişiklik saptanmadı (p>0.05) (Tablo 4). Gruplar arası karşılaştırmalar istatistiksel olarak farklı değildi (p>0.05).

TARTIŞMA

KTS olgularında konservatif tedavide dinlenme splintleri, fizik tedavi modaliteleri, NSAII, diüretik, lokal ve sistemik steroid

pridoksin kullanımı, yoga teknikleri yer almaktadır. Motor bozukluğun objektif delilleri (tenar kas astrofisi, kuvvet kaybı) ya da artan objektif duyu bozukluğu varsa ve subjektif semptomlar konservatif tedaviye direnç gösteriyorsa cerrahi girişim gerekir (1,2). İyontoferez, elektrik akımı sayesinde değişik maddelerin ciltten geçmesini sağlayan bir fizik tedavi modalitesidir (10). Galvanik akım, elektronların engellenemeyen ve tek yönlü akımı ile karakterize olup, elektroterapiye biyolojik önemi mevcuttur. İlaçların iyonize

olabilmeleri sayesinde galvanik akım bu maddeleri iyonize eder ve iyonların ciltten geçmesini sağlar (11). KTS'li hastalarda iyontoforez uygulamasının ağrı ve uyuşma şikâyetlerini azalttığı belirlenmiştir (12) Araştırmamızda, steroid iyontoforezi uygulanan hastalarda semptom ve lateral kavrama gücünde belirgin düzelme olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda romatoid artrit, omuz tendiniti, temporomandibuler eklem hastalığı gibi durumlarda steroid iyontoforezi uygulamasının etkili bir tedavi yöntemi olduğu bildirilmiştir (10).

Konservatif yöntemlerden lokal kortikosteroid enjeksiyonunun etkinliğini araştırılan birçok çalışma vardır. Bu çalışmalar arasında takip edilen parametreler, enjeksiyon yöntemleri, kullanılan steroidin cinsi ve dozu bakımından farklılıklar mevcuttur. Gelbermen ve ark. 41 hastada 50 eli değerlendirdikleri prospektif çalışmalarında, tek bir enjeksiyon ve üç hafta dinlenim splinti uygulamışlar, hafif ve orta derecede semptomu olan KTS'lilerde başarılı sonuçlar elde etmişlerdir (13). Yağcı ve ark. splinti ile birlikte lokal steroid enjeksiyonu uygulamanın hafif veya orta derecede KTS'li hastaların semptomlarını azalttığını ve fonksiyonel iyileşmeyi arttırdığını kaydetmişlerdir (14). Araştırmamızda da benzer şekilde steroid enjeksiyonu uygulanan hastaların semptomlarında

azalma ve ayrıca palmar kavrama güçlerinde anlamlı düzelme olduğu saptanmıştır.

Nötral pozisyonda karpal tünel hacminin arttırılmasının ve median sinir üzerindeki basıncın azaltılmasının amaçlandığı istirahat splinti kullanımı ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Burke ve ark. KTS'li hastalarda dinlenim splintinin 200 ekstansiyonda ve nötral pozisyonda olmasının klinik sonuçlarını incelemiş ve sonuç olarak nötral pozisyonda uygulanan splintlerin daha etkili olduğunu saptamışlardır (15). Araştırmamızda hastalara 3 hafta süresince nötral pozisyonda istirahat splinti uygulaması önerilmiş, tüm grupların semptomlarında belirgin iyileşme olduğu kaydedilmiştir. Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı hastaların takipleri sırasında elektrofizyolojik takibin yapılmamış olmasıdır.

Sonuç olarak, KTS'li hastaların tedavisinde istirahat splinti kullanımını özellikle semptomların rahatlaması açısından önermekteyiz. İyontoforez, kortikosteroid enjeksiyonu ve NSAII ilaç kullanımının birbirlerine üstünlükleri olmadığı tespit edilmiştir. Kortikosteroid enjeksiyonu ile steroid iyontoforezinin benzer şekilde etkili oldukları saptandığı için her iki yöntem de etkili konservatif tedavi alternatifleri olarak kullanılabilir. İnvaziv bir yöntem olan enjeksiyon tedavisinin, uygulama tekniğini iyi bilen, tecrübeli eller tarafından yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Hadler NM. Nerve entrapment syndromes. In: McCarty DJ, Kopman WJ (Editors). Arthritis and allied conditions. Lea and Febiger: Philadelphia, 1993: 1619-1624.
- Gerritsen AA, de Krom MC, Struijs MA et al. Conservative treatment for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. J Neurol 2002; 249: 272-280.
- Scholten RJ, de Krom MC, Bertelsmann FW et al. Variation in the treatment of carpal tunnel syndrome. Muscle and Nerve 1997; 20: 1334-1335.
- Stevens JC. AAEM Minimonograph #26: The electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 1997; 20: 1477-1486.
- Graham RG, Hudson DA, Solomons M et al. A prospective study to assess the outcome of steroid injections and wrist splinting for the treatment of carpal tunnel syndrome. Plast Reconstr Surg. 2004; 113: 550-556.
- Levine D, Simmons B, Koris M et al. A self administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and the functional status in carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg. 1993; 75: 1585-1592.
- Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. J Hand Surg 1984; 9: 222-226.
- Mathiowetz V, Weber K, Kashman N, Volland G: Adult norms for the nine hole peg test of finger dexterity. Occup Ther J Res 1985; 5: 24-38.
- Oh. SJ. Normal Values for Common Nerve Conduction Tests. In: Oh SJ (Ed). Clinical electromyography, Nerve conduction studies. 2nd ed. Baltimore, Maryland: Williams and Wilkins 1993; 84-105.
- Costello CT, Jeske A. Iontophoresis: Applications in transdermal medication delivery. Phys Ther 1995; 75: 554-562.
- Chantraine A, Ludy JP, Berger D. Is cortisone iontophoresis possible? Arch Phys Med Rehabil 1986; 67: 38-40.
- Dakowicz A, Latosiewicz R: The value of iontophoresis combined with ultrasound in patients with the carpal tunnel syndrome. Roczn Akad Med Białymst 2005; 50: 196-198.
- Gelbermen R, Aranson D, Weisman M. Carpal –Tunnel Syndrome. J. Bone and Joint Surg 1980; 62: 1181-1184.
- Yağcı İ, Uçan H, Yılmaz L ve ark. Karpal Tünel Sendromu Tedavisinde Splint, Splint ile Lokal Steroid Enjeksiyonu ve Cerrahinin Karşılaştırılması Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 2006; 52: 55-60.
- Burke D, Burke M, Stewart G, Cambre A. Splinting for Carpal Tunnel Syndrome : In Search of the optimal angle. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 1241-1244.

Kabul Tarihi:21.07.2007