



Karpal Tünel Sendromu Cerrahi Tedavisinde Pilla Distalinden ve Proksimalinden Yapılan İki Farklı Mini İnsizyonun Fonksiyonel Sonuçlarının Değerlendirilmesi

The Evaluation of Two Different Mini Incisions Distal and Proximal to the Pillar on Functional Outcomes in the Surgical Treatment of Carpal Tunnel Syndrome

İbrahim Burak ATCI, Serdal ALBAYRAK

Elazığ Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirüri Servisi, Elazığ, Türkiye

Yazışma Adresi: İbrahim Burak ATCI / E-posta: drburakatci@hotmail.com

ÖZ

AMAÇ: Karpal tünel sendromu tanısı konulan ve iki farklı yöntemle yapılan mini karpal tünel insizyonunun cerrahi sonuçları değerlendirildi.

YÖNTEM ve GEREÇ: Çalışmaya Elazığ Eğitim ve Araştırma Hastanesinde 1/10/2010 -01/12/2013 tarihleri arasında Nöroşirüri kliniğinde opere edilen 70 Karpal tünel sendromlu olgu dahil edilmiştir. 35 olguya pillar bölge proksimaline yapılan mini insizyon, diğer 35 hastaya ise pillar distalinden başlayan mini insizyonla karpal tünel gevşetme ameliyatı yapılmıştır. Hastaların geriye yönelik incelemesi, hasta memnuniyet ve Boston skalası kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR: Boston skalası ve hasta memnuniyet anketinde ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzelme sağlandı ($p<0.05$). 1. Grupta 6. Ay sonunda 5 olguda yara yeri hassasiyetinin, 3 olguda ise gece ağrısının ve paretezilerin devam ettiği görülmüştür. 2. grup hastada 6. Ay sonunda 1 olguda yara yeri hassasiyet ve ağrının devam ettiği görülmüştür. Hiçbir olguda motor sinire ve common palmar digital sinir yönelik komplikasyon olmadı.

SONUÇ: Mini açık cerrahi maliyetin ucuzluğu, daha az skar görülmesi, hızlı aktif yaşama dönüş, yara yeri hassasiyetinin az olması nedeniyle tercih edilebilir. Cerrahideki mini insizyon nedeniyle yetersiz dekompresyonlar, sinir zedelenmesine ve görüş alanı kısıtlılığı gibi olumsuz faktörleri engellemek için operasyon mikroskobu sınırlı olgularda kullanılabilir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Karpal tünel sendromu, Mini insizyon, Pillar bölge

ABSTRACT

AIM: The surgical results of two different mini incision methods for carpal tunnel syndrome were evaluated.

MATERIAL and METHODS: 70 patients with carpal tunnel syndrome operated on at Elazığ Education and Research Hospital between 1/10/2010 and 1/12/2013 were included in this study. Mini incisions were made proximal to the pillar region in 35 patients and distal to the pillar region in another 35 patients to release the carpal tunnel region. Patients were evaluated retrospectively with the patient satisfaction questionnaire and the Boston scale.

RESULTS: Statistical improvements were seen with the patient satisfaction questionnaire and the Boston scale ($p<0.05$). In Group 1, the wound tenderness in 5 patients and night pain and paresthesia in 3 patients continued at the end of the 6th month. In Group 2, wound tenderness and pain continued at the end of the 6th month in 1 patients. There was no complication related to the motor nerve and the common palmar digital nerve.

CONCLUSION: Mini open surgery should be preferred as it is inexpensive, there is less scar formation and wound tenderness and recovery to active life is rapid. A surgical microscope should be used as necessary to prevent inadequate decompression, nerve injury and poor view.

KEYWORDS: Carpal tunnel syndrome, Mini incision, Pillar region

GİRİŞ

Karpal Tünel Sendromu; median sinirin transvers karpal ligament (TKL) tarafından sıkıştırılması ile oluşan ve en sık karşılaşılan periferik nöropatidir(8). İlk olarak 1854 yılında tanımlanmıştır (8). Sıklıkla, 30 ile 60 yaş arası, elini sık kullananlarda %35 oranında görülür. Genel popülasyonda görülme sıklığı %3.72 dir(7).

Bayanlarda görülme oranı, erkeklerden 5 kat yüksektir. Özellikle ilk 3 parmakta hipoestezi, gece parestezileri ve noktürnal ağrı şikayeti ile hastalar hekime başvurmaktadır.

Tanısında anamnez, fizik muayene ve elektrodagnostik testlerden yararlanır. Fizik muayenede tenar atrofi görülebilmektedir. Tinnel ve phalen testi pozitifliği ayırıcı tanıda önemlidir. EMG çalışmaları median siniri duysal ve motor iletilerini değerlendirip hafif, orta, ağır olarak sendromu sınıflamaktadır (20).

Tedavisinde konservatif yaklaşımlar önceliklidir. Bulguların şiddetli olduğu ve konservatif yaklaşımlara yanıtız olgularda cerrahi tedavi yapılmaktadır. Cerrahinin amacı, transvers ligament altında sıkışan median siniri karpal olukta rahatlatmaktır. Bu amaçla, değişik cerrahi teknikler tanımlanmıştır. Standart insizyonlar karpal tünelde median sinirin tam olarak görülmesini sağlamış fakat postoperatif dönemde bazı dezavantajları cerrahi başarısını gölgelemiştir. İlerki dönemlerde standart tekniğe alternatif endoskopik girişimler ve sınırlı insizyonla yapılan cerrahi girişimler tanımlanmıştır.

Bu çalışmada, el bileği palmar kıvrımını geçmeyen pillanın proksimaline yapılan mini insizyon ile pillanın distaline yapılan mini insizyonun güvenilirliği, fonksiyonel etkilerini retrospektif olarak değerlendirmek amaçlanmıştır.

YÖNTEM ve GEREÇLER

Bu çalışma, Elazığ Eğitim ve Araştırma Hastanesinde 1/10/2010 -01/12/2013 tarihleri arasında Nöroşirürji kliniğinde opere edilen 70 Karpal tünel sendromlu olgu dahil edilmiştir. Tüm olgularda, tanı; öykü, fizik muayene ve EMG çalışmaları ile desteklenmiştir. Hastalar seçiminde, konservatif tedaviye yanıt vermeyen, gece ağrısı ve 1. 2. 3. parmakları ilgilendiren uyuşukluklar ön planda olan hastalar dikkate alınmıştır. Ope-re edilen tüm olgulara EMG çekilmiş ve muayene ile birlikte EMG' si pozitif olan olgular çalışmaya alınmıştır. EMG negatif olgular opere edilmemiştir. Hastalara 2 farklı cerrahi teknik uygulanmıştır. 35 olguya (Grup1) elbilek palmar kıvrımını geçmeyen dördüncü metakarp eksenini üzerinden yaklaşık 1,5-2 cm'lik distal mini palmar insizyon uygulanmıştır. Diğer 35 olguya ise (Grup 2) el bileği çizgisinin proksimalinde başlayıp palmar bölgeye geçmeden çizginin yine proksimalinde biten yaklaşık 1,5-2 cm'lik insizyon uygulanmıştır.

Hastalar cerrahi öncesi ve operasyon sonrası 6. Ayda Boston Karpal Tünel Anketi (BKTA) ve hasta memnuniyeti skalası ile değerlendirilmiştir.

Hasta Memnuniyeti Anketi (HMA) tam (5), oldukça (4), orta (3), az (2) memnun olma ve hiç memnun olmama (1) puandan oluşan kolay uygulanabilir hastalar tarafından anlaşılabilir bir göstergedir(6).

Boston Karpal Tünel Anketi semptom şiddeti için 11 ve fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde 8 sorudan oluşmaktadır. 1-5 puan arasında puanlama yapılır ve bulunan sayının soru sayısına bölünmesi ile skorlama yapılan ve Levine tarafından ilk defa kullanılan ankettir (13).

Postoperatif 6. Ay ve preop skorlar alınıp iki yüzde arasında farkın önemlilik testi ile değerler istatistiki olarak değerlendirildi.

CERRAHİ TEKNİK

Tüm hastalar lidokain veya bupivakain lokal anestezisi ile turnikesiz opere edilmiştir. 1. Grup, el bileği ve el supin pozisyonda, el bilek ve parmaklar pasif pozisyonda iken cerrahi uygulama yapılmıştır.Kesi; el bileği palmar kıvrımının distalinden başlayıp proksimale 1,5-2 cm longitudinal uygulanmıştır (Şekil 1).

Cilt altı dokular künt diseksiyon ile geçildi. Palmar aponevroz açılarak künt diseksiyon ile distal transvers karpal ligamente ulaşılmıştır. Eğri uçlu mini klemp yardımıyla ligament askıya alınmıştır. Bistüri keskin yüzü anteriora bakacak şekilde proksimale doğru TKL kesilip median sinir proksimalde rahatlatılmış ardından cilt mini ekartörlerle açılarak proksimalden el bileği distaline doğru median sinir rahatlatılmıştır (Şekil 2). Ekartörler ve dissektör yardımıyla tünel açıklığı kontrol edilmiş kanama kontrolü sonrası 3,0 prolen ile katlar kapatılmıştır (Şekil 2).

2. Grup hastalar, el bileği ve el supin pozisyonda, el bilek ve parmaklar pasif pozisyonda iken cerrahi uygulama yapılmıştır. Kesi; el bileği çizgisinin proksimalinde başlayıp palmar bölgeye geçmeden çizginin yine proksimalinde biten insizyon yapılmıştır (Şekil 3).

Cilt altı dokular künt diseksiyon ile geçildi. Median sinir gözlendikten sonra TKL kesilip median sinir proksimalden mini ekartörler yardımıyla cilt yukarıya ve distale çekilmiş mini klemp ile transvers karpal ligament askıya alınmış ve 15 numara bistüri ve doku makası yardımıyla kesilip median sinir rahatlatılmıştır (Şekil 3). Kanama kontrolü sonrası 3,0 prolen ile katlar kapatılmıştır (Şekil 4).

Operasyon süresi ortalama 20 dakikadır. Postoperatif tüm hastalar aynı gün taburcu edilmiştir. Operasyondan 1 saat önce tüm hastalara 1gr sefazolin sodyum profilaksisi yapılmış, taburculuk sonrası 5 gün kullanılmak üzere oral geniş spektrumlu antibiyotik başlanmıştır. Post-op hastalara kısa el bilek ateli yapılmamış, elastik bandajla el sarılmıştır. El boyun askısına alınıp gün aşırı pansuman önerilmiştir. Operasyon sonrası 10. Gün dikişler alınmıştır.

BULGULAR

Her iki grupta farklı cerrahi tekniklerle tedavi edilen hastalar yaş, cins ve taraf dağılımları belirlenmiştir. 1. grupta yaş ortalaması 47,1; 2. grupta ise 45,5 dir. 1. grupta olguların 33'ü bayan, 2 si erkek; 2. Grupta 32'si bayan, 3 olgu erkek idi.

1.Grup'ta cerrahi uygulanan 22 olgu sağ el, 13 olgu sol el idi. Hastaların EMG değerlendirmesinde Stevens tarafından

tanımlanan EMG evreleme sistemi kullanıldı (17). Buna göre, 2 elde hafif, 10 elde orta ve 23 elde ileri sıkışıklık mevcuttu. Tüm hastalarda parestezi şikayeti mevcuttu. 31 olguda gece ağrısı ve uykudan uyandıran ağrı mevcut. Fizik muayenede; Phalen testi, 29 olguda tinel testi ise 20 olguda pozitif saptanmıştır. 4 olguda tenar atrofi saptanmıştır. Postoperatif erken dönemde 1. Grupta 8 olguda yastıkçık hassasiyeti mevcut. 6. Ay sonunda 5 olguda yara yeri hassasiyetinin, 3 olguda ise gece ağrısının ve paretezilerin devam ettiği görülmüştür. Hiçbir olguda operasyon sırasında motor sinire ve common palmar digital sinir yaralanması olmamıştır.

2. Grupta Karpal tünel sendromlu olgularda 18'i sağ el, 17'si sol el idi. Hastaların EMG değerlendirmesinde Stevens tarafından tanımlanan EMG evreleme sistemi kullanıldı (17). Buna göre, 1 elde hafif, 8 elde orta ve 26 elde ileri sıkışıklık mevcuttu. Tüm hastalarda parestezi şikayeti mevcuttu. 32 olguda gece ağrısı ve uykudan uyandıran ağrı, 6 hastada tenar atrofi mevcut idi. Fizik muayenede; Phalen testi, 28 olguda tinel testi ise 22 olguda pozitif saptanmıştır.

2. Grup hasta postoperatif dönemde 6. Ay sonunda 35 olgunun 6 sında gece ağrısının ve paretezilerin devam ettiği görüldü. Postoperatif erken dönemde 2. Grupta hastalarda yastıkçık hassasiyeti mevcut değildir. 6. Ay sonunda 1 olguda yara yeri hassasiyet ve ağrının devam ettiği görülmüştür. Hiçbir olguda motor sinire ve common palmar digital sinir yönelik komplikasyon olmadı.

Grup 1 ve Grup 2 yara yeri hassasiyeti yönünden karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiki olarak anlamlı fark olmamıştır ($p>0,05$).

Grup 1 ve Grup 2 gece ağrısı ve paretezilerin devamı yönünden karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiki olarak anlamlı fark olmamıştır ($p>0,05$).

Hasta memnuniyet anketi 1. Grupta operasyon öncesi ortalama skoru 45 iken, operasyon sonrası 134 olarak hesaplanmıştır. 2. grupta operasyon öncesi ortalama skor 46 iken, operasyon sonrası 138 olarak belirlenmiştir. Grup 1 ve Grup 2 nin preop ve postop. Hasta memnuniyet anketleri karşılaştırıldığında operasyonun hasta memnuniyeti skoru yönünden fark, istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Boston Karpal Tünel Anketinin (BKTA) ameliyat öncesi şiddeti 1. Grup 35,5; operasyon sonrası 17,6'tır. Ameliyat öncesi fonksiyonel değerlendirme 22,5 iken postoperatif 15,6'dır.

Boston Karpal Tünel Anketinin ameliyat öncesi şiddeti 2. Grup 37,8; operasyon sonrası 15,4'tir. Ameliyat öncesi fonksiyonel değerlendirme 23,6 iken postoperatif 15,2'dir. Her iki grupta da pre-op. ve postop. BKTA değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

TARTIŞMA

Karpal tünel sendromu; elini sık kullananlarda özellikle bayanlarda yüksek oranda gözlenen periferik nöropati olarak karşımıza çıkmaktadır (8). Tedavisinde konservatif yaklaşımlar ön plandadır. Medikal tedavi, fizik tedavi, tünel içi enjeksiyonlar ve atellerle hastaların büyük çoğunluğunun

şikayetleri gerilemektedir(8). Şikayetlerin konservatif tedavi ile azalmadığı, fizik muayene bulguları olan ve EMG ile tanı desteklendiği olgularda ise cerrahi tedavi uygulanabilir. Karpal tünel sendromunda, transvers karpal ligamenti keserek median sinir basısını ortadan kaldıran değişik boydaki insizyonlar ve artroskopik girişimler kullanılmaktadır.

Literatür tarandığında ise karpal tünel cerrahi tekniği üzerinde henüz bir ortak görüş olmadığı, standart insizyonların sınırlı ve mini insizyonların endoskopik girişimlerin üstünlüklerinin tartışıldığı gözlenir(7).

1924 yılında Herbert Galloway tarafında karpal tünel sendromunda cerrahi insizyon ilk defa tanımlanmıştır (21). Bu tanımlamadan yaklaşık 30 yıl sonra 1950'de Phalen tarafından uygulanan standart insizyon tekniği altın standart olarak kabul edilmiştir (17,18).

Transvers karpal ligamanın proksimalinden distaline kadar uzanan ve el bileği palmar kıvrımını geçen standart insizyonda yeterli dekompresyon ile fonksiyonel, semptomatik iyileşme sağlanmaktadır. Fakat, operasyon sonrası doku iyileşme süresinin uzunluğu, dekompresyon bölgesinde fleksör tendonlarda yapışıklıklar sonucu oluşan gerginlik, refleks sempatik distrofi, yara bölgesinde aşırı duyarlılık ve pillar çizgiyi geçen insizyona bağlı el bilek ağrıları görülebilmektedir (21). Bu durum sonuç olarak hastaların sinir bası bulguları gerilese bile subjektif yara yeri şikayetlerinin devamı, kavrama gücünde azalma ve ellini tam kullanamama gibi nedenler cerrahın başarı oranlarını düşürmektedir (10,14).

Standart insizyonlardan sonra hastaların yaşadıkları el bilek ağrıları, palmar bölge hassasiyeti gibi subjektif şikayetler farklı teknikler arayışına doğru cerrahları itmiştir. Bu nedenle, 1989 yılında Okutsu ve Chow endoskopik tekniği tanımlamışlardır (5,15). Teknik uzun öğrenme süresi, yetersiz dekompresyona bağlı nöksler, yaşanabilecek sinir yaralanmaları ve maliyet yüksekliği nedeniyle çok yaygın kullanım sahası bulamamıştır (11,12,16).

Daha sonraki yıllarda sinir cerrahları mini açık teknikler ve sınırlı insizyonları uygulamaya başlamıştı. İlk defa 1993 yılında Biyani ve Downes çift kesili mini insizyonu tariflemiş, 1994 de ise Bromsey distal mini açık tekniği tanımlamıştır (2,3).

Mini insizyonlar pillar çizgiye paralel transvers insizyonlar, pillayı geçmeyen vertikal insizyonlar, palmar bölgeden distal palmar insizyonlar, orta palmar insizyonlar gibi cerrahın deneyim ve tercihine bağlı olarak değişik şekillerde yapılmaktadır.

Standart insizyonla sınırlı insizyonları karşılaştıran çalışmalarda her iki teknikte de yeterli dekomresyon sağlandığını, fonksiyonel ve semptomatik iyileşme açısından etkili olduğu belirlenmiştir (3,19). Tekniklerde farkı oluşturanın hızlı yara yeri iyileşmesi, hızlı fonksiyonel geri dönüş yara yeri ve pillar bölgede oluşan ağrı duyusu farklılıklarıdır(3,19). Sonuçta standart insizyonun morbidite oranlarının yüksekliği endoskopik tekniklerin ise, çok az cerrah tarafından etkili olarak uygulanır olabilmesi mini insizyonları popüler hale getirmiştir.

Literatür tarandığında mini ve sınırlı insizyonun kullanıldığı olgu serileri görülmektedir.



Şekil 1: El bileği ve el supin pozisyonda, el bilek piller hat ve distalden başlayıp proksimalde pillayı geçmeyen cerrahi insizyon sahası ve cilt-cilt altı geçilmiş, transvers karpal ligament açılmış, mini ekartörler yardımıyla görülen median sinir.



Şekil 2: 3,0 prolen ile cerrahi saha kapatılmış olarak gözleniyor.



Şekil 3: El bileği ve el supin pozisyonda, el bilek piller hat ve proksimalden başlayıp pillayı geçmeyen cerrahi insizyon sahası ve cilt- cilt altı geçilmiş, transvers karpal ligament klemp ve makas yardımıyla kesiliyor.



Şekil 4: 3,0 prolen ile cerrahi saha kapatılmış olarak gözleniyor.

Das ve Brown 170 olguluk mini insizyon kullanılarak yapılan karpal tünel sendromu cerrahi serisinde, operasyon sonrası hastalarda skar dokusuna bağlı ağrı ve fleksör tendon yapışıklığına rastlamadıkları bildirilmiştir (21).

Karakurum ve ark. çalışmasında ise, mini palmar insizyonda %91 oranında etkili sonuçlar aldıklarını belirtmişlerdir (9).

Şavk ve ark. çalışmasında; 24 olgu 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grup standart insizyon, ikinci grup ise mini distal insizyonla opere edilmiştir. Küçük insizyon yapmanın az doku harabiyeti oluşturup skar dokusu ağrısını azalttığı ve fleksör tendonda gerginliği azalttığını belirtmişlerdir. Ancak, mini insizyon tekniğinin dekompresyonda yetersiz kalabileceği ve sinir hasarı riskini artırabileceğini göz önünde tutmak gerektiğini belirtmişlerdir (22).

Balkarlı ve ark. serisinde ise mini palmar insizyon orta palmar bölgeye yapılmış cerrahi uygulanan 74 el değerlendirilmiştir. Sonuçta, mini insizyon cerrahisinin etkili, ucuz ve kolay uygulanabilir olduğu belirtilmiştir (1).

Mini insizyonlarda ortalama kesi boyu 1,5- 2 cm arasında değişmektedir. Kesinin küçük olması yetersiz dekompresyona, sinir zedelenmesine, kanama kontrolü zorluğuna neden olabilir. Cerrahi için mini ekartörler gerekebilmektedir. Görüş alanı kısıtlılığı nedeniyle olgularda operasyon mikroskobundan yararlanmak cerrahi süresini bir miktar artırır da etkili görüş açısı ile olası sinir yaralanmalarını engelleyebilir. İyi bir ekartmanla standart insizyonla sağlanabilecek ölçüde yeterli ekspozür ve median sinirin karpal tünelde tamamen dekompresyonu sağlanabilir. Yeterli görüş sağlanamayan sınırlı olguda operasyon mikroskobu kullanılmıştır.

Çalışmamızda, 2 farklı mini insizyon toplam 70 elde median siniri gevşetmek için uygulanmıştır. Sonuç olarak, karpal tünel cerrahisinde yapılan standart insizyon kadar endoskopik girişimler ve mini insizyonlarda da yeterli ve etkili dekompresyon sağlanmaktadır. Mini insizyonların diğer tekniklere göre avantajı, pıllar bölge ağrısının ve skar hassasiyetinin daha az oluşu, aktif yaşama dönüş süresi kısalığı ve tekniğin etkili, ucuz ve kolay uygulanabilir olmasıdır.

KAYNAKLAR

- Balkarlı H, Öztürk I, Çakıcı İ: Karpal tünel sendromunda orta palmar bölgeden mini kesi ile yapılan cerrahi tedavi sonuçlarımız. El ve Mikrocerrahi 1(3):79-83, 2012
- Biyani A, Downes EM: An open twin incision technique of carpal tunnel decompression with reduced incidence of scar tenderness. J Hand Surg Br 18:331-334, 1993
- Bromley GS: Minimal-incision open carpal tunnel decompression. Hand Surg Am 19:119-120, 1994
- Cellocco P, Rossi C, El Boustany S, Di Tanna GL, Costanzo G: Minimally invasive carpal tunnel release. Orthop Clin North Am 40(4):441-448, 2009
- Chow JC: Endoscopic release of the carpal ligament: A new technique for carpal tunnel syndrome. Arthroscopy 5:11-18, 1989
- Dias JJ, Bhowal B, Wildin CJ, Thompson JR: Assessing the outcome of disorders of the hand. Is the patient evaluation measure reliable, valid, responsive and without bias. J Bone Joint Surg Br 83:235-240, 2001
- Huang JH, Zager EL: Mini-open carpal tunnel decompression. Neurosurgery 54(2): 397-399, 2004
- Jimenez DF, Gibbs SR, Clapper AT: Endoscopic treatment of carpal tunnel syndrome: A critical review. J Neurosurg 88: 817-826, 1998
- Karakurum G, Güleç A, Kalender M: Pilları geçmeyen mini-palmar kesiyle karpal tünel gevşetilmesi. Ege R (ed), XVI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara: Sargın Ofset, 1999:488-489
- Kluge W, Simpson RG, Nicol AC: Late complications after open carpal tunnel decompression. J Hand Surg Br 21(2):205-207, 1996
- Lee WP, Strickland JW: Safe carpal tunnel release via a limited palmar incision. Plast Reconstr Surg 101(2): 418-424, 1998
- Lee H, Jackson TA: Carpal tunnel release through a limited skin incision under direct visualization using a new instrument, the carposcope. Plast Reconstr Surg 98(2): 313-319, 1996
- 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 Am 75:1585-1592, 1993
- MacDonald RI, Lichtman DM, Hanlon JJ, Wilson JN: Complications of surgical release for carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Am 3(1): 70-76, 1978
- Okutsu I, Ninomiya S, Takatori Y, Ugawa Y: Endoscopic management of carpal tunnel syndrome. Arthroscopy 5: 11-18, 1989
- Palmer AK, Toivonen DA: Complications of endoscopic and open carpal tunnel release. J Hand Surg Am 24(3): 561-565, 1999
- Phalen GS, Gardner WJ, La Londe AA: Neuropathy of the median nerve due to compression beneath the carpal ligament. J Bone Joint Surg Am 32:109-112, 1950
- Phalen GS: The carpal tunnel syndrome. Seventeen years experience in diagnosis and treatment of 654 hands. J Bone Joint Surg Am 48:211-228, 1966
- Serra JM, Benito JR, Monner J: Carpal tunnel release with short incision. Plast Reconstr Surg 99:129-135, 1997
- Stevens JC: AAEM minimonograph #26: The electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. American Association of Electrodiagnostic Medicine. Muscle Nerve 20:1477-1486, 1997
- Szabo RM: Entrapment and compression neuropathies. Green DP, Hotchkii RN, Pederson WC (ed), Green's Operative Surgery. Cilt 2, dördüncü baskı, New York: Churchill Livingstone, 1999: 1404-1447
- Şavk Ö, Turgut M, Çullu E, Akyol A, Alprasan B: Karpal tünel sendromunun cerrahi dekompresyonunda standart ve mini insizyon tekniklerinin karşılaştırılması. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 3(2):9 – 13, 2002