



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)58-65

Petek CANOVA KESKİNKÖZ, MSc, PT¹
Gülbin ERGİN, PhD, PT²
Serkan BAKIRHAN, PhD, PT³
Ayşe ÖZDEN, PhD, PT⁴

- 1 Dr. Burhan Nalbantoğlu State Hospital, Physical Therapy and Rehabilitation Service, Lefkoşa, Cyprus
- 2 İzmir Bakırçay University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey
- 3 Ege University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey
- 4 European University of Lefke, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Lefke, Cyprus

Correspondence (İletişim):

Gülbin ERGİN, PT, PhD
İzmir Bakırçay University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation 35667, Menemen, İzmir
Phone: +90-232-4930000
E-mail: gulbin.ergin@bakircay.edu.tr
ORCID: 0000-0002-0469-6936

Petek CANOVA KESKİNKÖZ
E-mail: petekcanova@gmail.com
ORCID:0000-0003-0131-5744

Serkan BAKIRHAN
E-mail: bakirhan75@hotmail.com
ORCID:0000-0003-0044-8203

Ayşe ÖZDEN
E-mail: ayseszen2003@yahoo.com
ORCID:0000-0002-4277-0674

Received: 20.02.2019 (Geliş Tarihi)

Accepted: 17.10.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA KAS KUVVET VE ENDURANSI ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARINI ETKİLER Mİ?

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Karpal Tünel Sendromu (KTS) elde duyuşsal ve motor kayıplar ile ortaya çıkan bir tuzak nöropatisidir. KTS ile hastaların azalan kas kuvvetleri ve enduransları fonksiyonel aktivitelerde yetersizliklere neden olabilir. Bu çalışma KTS'li hastalarda kas kuvvet ve enduransının üst ekstremitte fonksiyonelliği üzerine olan etkisini araştırmak amacı ile planlandı.

Yöntem: Çalışmaya KTS tanısı alan 45 kadın hasta (yaş=49,44±9,04 yıl) dahil edildi. KTS olan hastaların bilateral üst ekstremitte kas enduransı desteksiz kol testi (birinci ve ikinci diagonal paternde) ile, bilateral üst ekstremitte kas kuvveti ve bilateral kavrama kuvveti el dinamometresi ile, bilateral parmak kavrama kuvveti digital pinçmetre ile ölçüldü. Üst ekstremitte fonksiyonelliğini değerlendirmek için ise Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi (DASH) kullanıldı.

Sonuçlar: KTS olan kadın hastaların etkilenen taraf omuz internal rotasyon kuvveti, el bileği fleksor kas kuvveti ve endurans testi birinci diagonal tekrar sayısında etkilenmeyen tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu bulundu ($p<0,05$). Hastaların DASH skorları ile üst ekstremitte omuz fleksor, ekstansör, abduktör, eksternal rotatör, dirsek fleksor-ekstansör ve tüm parmakların pinç kuvvetleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlendi ($p<0,05$). Hastaların DASH skorları ile üst ekstremitte desteksiz kol testi (birinci ve ikinci diagonal paternde) sonuçları arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ($p<0,05$).

Tartışma: KTS olan hastalarda kas enduransı ve kas kuvveti azaldıkça üst ekstremitte fonksiyonları azalmaktadır. Buna bağlı olarak, üst ekstremitte fonksiyonelliği olumsuz etkilenmektedir. KTS olan hastalarda üst ekstremitte fonksiyonelliğinin artırılması için, kas kuvvetinin yanında özellikle kas enduransının değerlendirilmesi ve bu parametrelere yönelik fizyoterapi programı uygulanması etkili olabilir.

Anahtar Kelimeler: Karpal Tünel Sendromu; Üst Ekstremitte; Kas Kuvveti; Endurans.

DOES MUSCULAR STRENGTH AND ENDURANCE AFFECT THE FUNCTIONS OF THE UPPER EXTREMITY IN PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME?

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is a trap neuropathy with sensory and motor loss. Decreased muscle strength and endurance of patients with CTS may cause insufficiency in functional activities. This study was planned to investigate the effect of muscle strength and endurance on upper extremity functionality in patients with CTS.

Methods: Forty-five females (age=49.44±9.04 years) with CTS were included in the study. Bilateral upper extremity muscle endurance of the patients was measured using unsupported arm test (1st and 2nd diagonal pattern). Bilateral upper extremity muscle strength and hand grip strength was assessed using handheld dynamometer, and bilateral finger gripping force was assessed using digital pinchmeter. Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH) was used to evaluate upper extremity functionality in patients with CTS.

Results: In the affected side, there was a statistically significant decrease in shoulder internal rotation force, wrist flexor muscle strength and endurance test 1st diagonal repeat number compared to the unaffected side in individuals with CTS ($p<0.05$). There was a negative correlation between DASH scores of the individuals and upper extremity shoulder flexor, extensor, abductor, external rotator, elbow flexor-extensor and all pinch forces ($p<0.05$). It was found that there was a negative correlation between DASH scores of the individuals and the results of upper limb unsupported arm test (1st and 2nd diagonal pattern) ($p<0.05$).

Conclusion: In individuals with CTS, decreasing muscle endurance and muscle strength cause a decrease in the upper extremity function. Accordingly, upper extremity functionality is adversely affected. To increase upper extremity functionality in individuals with CTS, it may be effective to evaluate muscle endurance as well as muscle strength, and to implement a physiotherapy program for these parameters.

Key Words: Carpal Tunnel Syndrome; Upper Extremity; Muscle Strength; Endurance.

GİRİŞ

Karpal Tünel Sendromu (KTS), median sinirin el bileği seviyesinde karpal tünel içerisinde fleksor tendonlar ve transvers karpal ligament arasında sıkışması sonucu üst ekstremitelerde yaygın olarak görülen bir tuzak nöropatisidir (1). KTS'nin bilinen en önemli risk faktörleri; kadın cinsiyet, obezite ve diyabettir. Özellikle kadınlarda görülme oranı erkeklere göre 2-3 kat fazladır (2-3).

KTS'de el, dirsek ve omuza kadar yayılabilen ağrı, elde ve parmaklarda kuvvet kaybına bağlı olarak günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyon kayıpları ortaya çıkar (4). KTS'de el bileğinin uzun süreli fleksiyon veya ekstansiyon pozisyonunda kullanılması hastadaki semptomların iyice artmasına neden olur (5). El-el bileği düzeyinde başlayan motor kayıplar ilerleyen dönemde üst ekstremitenin de fonksiyonel hareketlerinde kısıtlılıklara neden olabileceğini düşündürmektedir ancak bu konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır (6). KTS'nin şiddeti arttıkça hastaların fonksiyonelliğinin azaldığı ve yaşam kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği çalışmalarda bildirilmiştir (7,8). KTS'li hastalarda kronik dönemde ağrı nedeni ile üst ekstremitte ve el kavrama kuvvetindeki azalma en önemli semptomlardan biridir (7). Bu dönemde, 2. ve 3. parmağın lumbrikal kaslarında atrofi oluşmaya ve hastada, elde güçsüzlük, ince motor hareketleri yapamama ve elden birşeyleri düşürme gibi fonksiyonel yetersizlikler gelişmeye başlar (5).

Üst ekstremitte kas endüransı fonksiyonel hareketleri tekrarlama yeteneği veya belli bir zaman süresince maksimum istemli kontraksiyonun statik olarak koruma yeteneğidir (9). KTS'li hastalarında ağrı ve yorgunluk parametrelerini açığa çıkarmadan fonksiyonel aktivitelerin devamı için üst ekstremitte kaslarının kas kuvvet ve endürans yeteneklerinin devamı önemlidir. Literatürde KTS'li hastalarda kas kuvvetini araştıran çalışmalar bulunmasına karşın (10-12), bu hastalarda kas endüransını araştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, KTS'li kadın hastalarda üst ekstremitte kas kuvvet ve endüransının üst ekstremitte fonksiyonları üzerine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmamızda, KTS'li kadın hastalarda üst ekstremitte kas kuvvet ve endüransındaki azalmanın üst ekstremitte fonksiyonlarını olumsuz

etkileyebileceği hipotezi öngörüldü.

YÖNTEM

Çalışma için Lefke Avrupa Üniversitesi Etik Kurulu'ndan (Onay Tarihi: 11.04.2017 ve Onay Numarası: ÜEK/02/04/1617/5) izin alındı. Çalışmaya dahil etmeden önce tüm hastalar çalışma hakkında bilgilendirildi ve katılımcılardan yazılı aydınlatılmış onam alındı. Çalışmaya 45 KTS tanısı konulan kadın (yaş=49,44±9,04 yıl) hasta alındı. Dahil etme kriterleri, en az altı ay önce yapılmış elektronöromiyografi bulgularında hafif veya orta şiddette unilateral KTS tanısı konulan ve cerrahi endikasyonu olmayan, en az üç aydır elde uyuşukluk ve kuvvet kaybı gibi motor ve duyu semptomları olan, Tinnel's ve Phalen's testinden en az biri pozitif olan hastalar olarak belirlendi. Son üç ay içerisinde karpal tünel bölgesine kortikosteroid enjeksiyonu yapılan ve/veya fizyoterapi programına dahil edilen, servikal radikülopati veya polinöropatisi olan, omuz, ön kol ve elde geçirilmiş travma, deformite, kırık ve/veya kontraktürü olan ve tenar kas atrofisi ile kognitif bozukluğu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi (DASH) kullanıldı. Bu anket yaralanma sonucu elde edilen özürü, aktivite limitasyonlarını, boş zaman aktivitelerini ve işe katılımının kısıtlanmasını değerlendirir. Anketin bu çalışmada kullanılması için gerekli izinler alınmış olup, Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Düger ve ark. tarafından yapılmıştır (13). DASH anketi üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm 30 sorudan oluşur. 21 soru hastanın günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki zorlanmasını, beş soru semptomları (ağrı, aktiviteye bağlı ağrı, karıncalanma, sertlik, güçsüzlük), geriye kalan dört sorunun her biri de sosyal fonksiyon, iş, uyku ve hastanın fonksiyon/semptom skorunu belirlemektedir.

Omuz, dirsek ve el bileği izometrik kas kuvveti değerlendirmesi el dinamometresi ile yapıldı (Lafayette Instrument Company, Lafayette, Indiana, ABD) (14). Hastalar sırtüstü, yüzükoyun yatar pozisyon ile oturmada Lovett'in tanımladığı ince kas testi yöntemi için gerekli olan pozisyonlar

kullanılarak ve kompensatuar hareketler ortaya çıkmadan yapıldı. Omuz fleksör, ekstansör ve abduktörleri, dirsek fleksör, ekstansör, pronator ve supinatörleri, el bileği fleksör ve ekstansörleri değerlendirildi. İzometrik kasılma ile ortaya çıkan değerler kg cinsinden kaydedildi. Kas kuvvet ölçümleri bilateral olarak, üç tekrarlı olacak şekilde 5 sn süre ile değerlendirildi. Elde edilen üç tekrarlı sonuçların ortalama değeri kaydedildi (14).

Amerikan El Terapistleri Derneği'nin önerdiği pozisyonda Jamar el dinamometresi (Patterson Medical, Warrenville, IL, ABD) ile kavrama kuvveti değerlendirildi. Hastalar sırtı destekli, kol dayama yeri olmayan sandalyede el bileği 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda iken yerleştirildi. Hastalardan maksimal derecede istemli kavrama yapmaları istendi. Ölçümler bilateral olarak üç tekrarlı yapıldı ve kg cinsinden kaydedildi. Değerlendirme sonucunda üç ölçümün ortalaması alındı (15).

Parmak kavrama kuvveti, Jamar digital pinçmetre (Patterson Medical, Warrenville, IL, ABD) ile değerlendirildi (16). Hastalar oturma pozisyonunda el bileği 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda iken yerleştirildi. Ölçümler bilateral olarak lateral, palmar ve parmak ucu kavramaları şeklinde üç ayrı pozisyonda yapıldı. Hastalardan maksimum güçle sıkmaları istenildi ve her ölçüm üç kez yapıp ortalamaları kg cinsinden kaydedildi.

Hastaların, üst ekstremitte (omuz, dirsek, el-bileği) kas endüransı için desteksiz kol testi kullanıldı. Bu test, proprioseptif nöromuskuler fasilasyon teknikleri (PNF) içerisinde kullanılan ve üst ekstremitede birçok kas gruplarının diagonal hareketlerini (birinci ve ikinci diagonal paternde) eş zamanlı ve ardışık olarak içerir (17). Birinci diagonal paternde, omuz fleksiyon, adduksiyon ve eksternal rotasyon hareketleri, ikinci diagonal paternde ise, omuz fleksiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketleri hastalara dönüşümlü olarak yaptırıldı. Teste hasta ayakta durma pozisyonunda iken, el bileğinde 0,25 kg'lık ağırlık ile başlandı. Her 2 dk'da bir ağırlıklar 0,25 kg artırıldı. Test sağ ve sol üst ekstremiteye ayrı ayrı uygulandı. Test sırasında dakikada 20 tekrar olacak şekilde dijital sesli uyaran kullanıldı. Hastanın birinci ve ikinci diagonal paternde yaptığı hareketlerin tekrar

sayısı ve kaldırılabilen maksimum ağırlık kg cinsinden kaydedildi. Her yeni set kesintisiz olarak gerçekleştirildi. Hastanın, teste devam etmesini engelleyen yorgunluk veya gövdede kompensatuar hareket görüldüğünde test sonlandırıldı (17).

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel çözümlenmesinde Windows için IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 20.0 (SPSS Inc, Chicago, ABD) veri analizi paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk testi kullanılarak belirlendi. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen "p" değerlerinin 0,05'den küçük bulunması nedeni ile normal dağılımın olmadığına karar verildi. Buna göre araştırmada parametrik olmayan (non-parametrik) testler kullanıldı. Araştırmadaki kesikli ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler, yüzde, ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değer şeklinde gösterildi. Hastaların etkilenen taraf ve etkilenmeyen taraf değerlerinin karşılaştırılması amacıyla Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi uygulandı. Araştırmaya katılan olguların DASH skoru ve etkilenen taraf endürans testi, kas ve kavrama kuvveti korelasyonlarının belirlenmesi amacıyla Spearman korelasyon analizi yapıldı. Spearman korelasyon katsayısına (r) göre ilişkilerin anlamlılık düzeyleri; $r=0,60-0,75$ kuvvetli ilişki, $r=0,35-0,59$ orta kuvvette ilişki, $r=0,25-0,34$ zayıf ilişki ve $r\leq 0,24$ çok zayıf ilişki olarak belirlendi. İstatistiksel yanılma olasılığı $p<0,05$ değeri kabul edildi (18). Çalışmanın gücü G*Power yazılımı, versiyon 3.1.9.2 (G*Power, Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Almanya) kullanılarak, 45 kişilik örnekleme, $d=0,481$ etki büyüklüğünde % 97 olarak belirlendi ($\alpha=0,05$).

SONUÇLAR

Çalışmaya dahil edilen KTS hastalarının demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de belirtilmiştir.

KTS'li kadın hastaların etkilenen taraf omuz internal rotasyon kuvveti, el bileği fleksör kas kuvveti ve endürans testi birinci diagonal tekrar sayısında etkilenmeyen tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu bulundu ($p<0,05$, Tablo 2).

KTS hastalarının dinamometre ile etkilenen taraf üst ekstremitte kas kuvvet ölçümlerinde omuz fleksör ve eksternal rotator kas kuvveti ile DASH

Tablo 1: Karpal Tünel Sendromu Olan Kadın Hastaların Demografik ve Klinik Özellikleri.

Değişken	Karpal Tünel Sendromu (n=45)	
	$\bar{X}\pm SS$	Min-Maks
Yaş (yıl)	47,60±3,22	32,00-64,00
Boy (cm)	1,60±0,54	1,49-1,70
Vücut Ağırlığı (kg)	71,63±14,20	46,00-120,00
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	27,93±5,65	(18,70-43,00)
Ekstremiteler	Sağ	Sol
Dominant (n)	40	5
Etkilenen (n)	34	11
DASH (0-100 puan)	30,58±17,97	0-74,00

skorları arasında negatif yönlü ve zayıf ilişki olduğu belirlendi (omuz fleksör kasları için $r=-0,331$, $p=0,026$ ve eksternal rotator kasları için $r=-0,322$, $p=0,031$, Tablo 3). Omuz ekstansör ($r=-0,354$, $p=0,017$), abduktör ($r=-0,385$, $p=0,019$), dirsek fleksör ($r=-0,411$, $p=0,005$) ve ekstansör kas kuvveti ($r=-0,357$, $p=0,016$), ile DASH skorları arasında orta kuvvette negatif yönlü bir korelasyon olduğu saptandı (Tablo 3). El dinamometresi ile yapılan el kas kuvvet ölçümlerinde etkilenen taraf kavrama kuvveti ile DASH skorları arasında negatif yönlü ve zayıf ilişki olduğu belirlendi ($r=-0,328$, $p=0,028$, Tablo 3).

KTS'li kadın hastaların lateral pinç kuvveti ($r=-$

$0,344$, $p=0,021$) ve palmar kas kuvveti ($r=-0,349$, $p=0,019$) ile DASH skorları arasında negatif yönlü zayıf ilişki olduğu belirlendi (Tablo 3). Parmak ucu pinç ile DASH skorları arasında ise orta kuvvette ilişki olduğu bulundu ($r=-0,411$, $p=0,005$) (Tablo 3).

Kas endüransının değerlendirmesinde hastaların birinci diagonal paternde etkilenen tarafta desteksiz kol testinde, hareket tekrar sayısı ile DASH skorları arasında negatif yönde orta kuvvette ilişki olduğu ($r=-0,424$, $p=0,004$) belirlendi (Tablo 4). İkinci diagonal paternde tekrar sayısı ile DASH skorları arasında negatif yönde orta kuvvette ilişki olduğu belirlendi ($r=-0,512$, $p<0,001$, Tablo 3).

Tablo 2: Karpal Tünel Sendromlu Hastalarda Etkilenen Taraf Üst Ekstremiteler Kas Kuvveti, Kavrama Kuvveti, Lateral, Parmak Ucu ve Palmar Pinç Kuvveti ve Endürans Testi Sonuçlarının Etkilenmeyen Taraf ile Karşılaştırılması.

Değişken	KTS Etkilenmeyen (n=45) Ortanca (Min-Maks)	KTS Etkilenen (n=45) Ortanca (Min-Maks)	p
Omuz Eklemi (kg)			
Fleksiyon	3,1 (1,90-5,10)	3,2 (1,40-5,10)	0,288
Ekstansiyon	2,9 (1,60-5,10)	3,0 (1,70-5,20)	0,933
Abduksiyon	3,0 (1,50-5,20)	3,0 (1,80-5,40)	0,144
İnternal Rotasyon	2,8 (0,81-5,50)	2,5 (1,50-4,70)	0,002*
Eksternal Rotasyon	2,5 (1,40-4,20)	2,4 (1,50-4,10)	0,914
Dirsek Eklemi (kg)			
Fleksiyon	4,1 (2,00-7,70)	3,6 (2,50-7,90)	0,196
Ekstansiyon	3,5 (2,40-5,70)	3,5 (2,10-5,40)	0,142
Supinasyon	2,7 (1,70-4,10)	2,5 (1,80-4,40)	0,576
Pronasyon	2,4 (1,10-4,10)	2,3 (1,20-3,90)	0,550
El Bileği (kg)			
Fleksiyon	2,8 (2,00-4,90)	2,6 (1,60-4,70)	0,025*
Ekstansiyon	2,5 (1,40-4,10)	2,5 (1,40-4,30)	0,318
Kavrama Kuvveti (kg)	19 (3,90-40,20)	19 (5,20-41,20)	0,525
Lateral Pinç Kuvveti (kg)	2,9 (0,80-6,80)	3,4 (0,90-24,00)	0,127
Parmak Ucu Pinç Kuvveti (kg)	2,4 (0,60-4,70)	2,3 (0,60-4,40)	0,633
Palmar Pinç Kuvveti (kg)	1,7 (0,80-5,10)	1,9 (0,60-4,70)	0,973

* $p<0,05$.

Tablo 3. Karpal Tünel Sendromlu Kadın Hastaların Etkilenen Taraf Üst Ekstremitte Kas Kuvvetleri ve Desteksiz Kol Testi (Birinci ve İkinci Diagonal Paternlerdeki) Kas Enduransı ile Dash Skorları Arasındaki İlişki.

Değişken		DASH
Omuz Fleksiyonu	r	-0,331
	p	0,026*
Omuz Ekstansiyonu	r	-0,354
	p	0,017*
Omuz Abduksiyonu	r	-0,385
	p	0,019*
Omuz İnternal Rotasyonu	r	-0,294
	p	0,050
Omuz Eksternal Rotasyonu	r	-0,322
	p	0,031*
Dirsek Fleksiyonu	r	-0,411
	p	0,005*
Dirsek Ekstansiyonu	r	-0,357
	p	0,016*
Dirsek Pronasyonu	r	-0,109
	p	0,477
Dirsek Supinasyonu	r	-0,213
	p	0,159
El Bileği Fleksiyonu	r	-0,285
	p	0,058
El Bileği Ekstansiyonu	r	-0,241
	p	0,111
Kavrama Kuvveti	r	-0,328
	p	0,028*
Lateral Pinç	r	-0,344
	p	0,021*
Parmak Ucu Pinç	r	-0,411
	p	0,005*
Palmar Kavrama	r	-0,349
	p	0,019*
1. Diagonal Patern Tekrar Sayısı	r	-0,424
	p	0,004*
2. Diagonal Patern Tekrar Sayısı	r	-0,512
	p	<0,001*

*p<0,05. DASH: Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi.

TARTIŞMA

Çalışmamızda KTS'li kadın hastalarda üst ekstremitte kas kuvvet ve enduransının üst ekstremitte fonksiyonları üzerine olan etkisini araştırmayı amaçladık. Yapılan değerlendirmeler sonucunda KTS'li hastalarda etkilenen tarafta üst ekstremitte kas kuvvet ve enduransında azalma olduğu belirlendi. Aynı zamanda üst ekstremitte kas kuvveti ve enduransı, kavrama kuvveti ve parmak kavrama kuvveti azaldıkça üst ekstremitte fonksiyonelliğinde azalma olmaktadır.

KTS olan hastalarda ağrı, uyuşukluk ve fonksiyon kaybı ile karakterize olan üst ekstremitte en sık karşımıza çıkan tuzak nöropatisidir (1). KTS'li hastaların tedavisindeki temel amaç hastaların eldeki ağrılarının giderilmesi, günlük yaşama ait tekrarlı aktivitelerde el yapısına binen yüklenmeleri azaltarak fonksiyonel aktivite ve hareketlere geri dönüşün sağlanmasıdır (19). KTS'li hastaların mevcut semptomlarına bağlı olarak fonksiyonel yetersizliklerin ortaya çıktığı ve bu durumda kişinin günlük yaşam aktivitelerinde çeşitli derecelerde bağımlılığa yol açtığı bildirilmiştir (20). Literatürde

KTS'li hastaların üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendiren farklı anketler kullanılmaktadır (21). Bu anketler içerisinde DASH üst ekstremitte yaralanmalarında sıklıkla ve pratik olarak kullanılan bir ankettir (13). KTS'de semptomlara bağlı olarak fonksiyonel yetersizliklerin ortaya çıktığı durumlarda DASH anketinin üst ekstremitte fonksiyonel etkilenimi ölçme amaçlı kullanılan en yaygın ölçeklerden biri olarak belirtilmektedir (22). Bu nedenle çalışmamızda DASH anketini kullandık.

KTS hastalarında elde kavrama ile parmaklardaki pinç kuvvetindeki azalmaya bağlı olarak günlük yaşama ait bazı objeleri tutma fonksiyonlarında zorluklar meydana gelmektedir (10). Farklı derecede KTS tutulumu olan hastaların el kavrama ve parmak pinç kas kuvvetinin etkilenme derecelerinin analiz edildiği çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Lowe ve Freivalds, KTS'li hastaları sağlıklı gruplar ile karşılaştırdıkları çalışmalarında kavrama kuvvetlerinde herhangi bir fark olmadığını saptamıştır (23). Fernandez ve ark. ise, hafif ve orta derece KTS'li hastalarda sağlıklı gruba göre azalma olduğunu bildirmişlerdir (24). Bizim çalışmamızda ise KTS'li hastaların sadece kendi içlerindeki kas kuvvetleri değerlendirilmiş olup sağlıklı-kontrol grubu kullanılmamıştır. Literatürde KTS'li hastalarda azalan kas kuvvetine bağlı olarak üst ekstremitte fonksiyonelliğini inceleyen çalışmalar kısıtlıdır (10-12). Bu konuda yapılan bir çalışmada de la Llave-Rincon ve ark. hafif, orta ve ileri derecede KTS'li 66 kadın hasta ile 20 sağlıklı-kontrol grubunda Purdue Pegboard testi ile el fonksiyonlarını analiz ettikleri çalışmalarında dört grup hasta arasında herhangi bir fark olmadığını belirlemişlerdir (10). Bizim çalışmamızda ise KTS'li hastalarda üst ekstremitte omuz, dirsek, el bileği, kavrama ve pinç kas kuvvetleri ile üst ekstremitte fonksiyonlarını gösteren DASH skorları arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu bulundu. Dolayısı ile azalan kas kuvveti DASH skorları üzerine etkili olup üst ekstremitte fonksiyonlarında azalmaya neden olmakta idi. KTS'li hastalarda azalan kas kuvvetine bağlı olarak üst ekstremitte fonksiyonelliğinde meydana gelen azalma günlük yaşama ait fonksiyonel aktivitelerde zorluklara neden olabilmektedir. Bu sonuçlar verilecek kuvvetlendirme egzersizleri ile üst ekstremitte fonksiyonelliğinde artış sağlanabileceği sonucunu düşündürmüştür.

Kas enduransı kaybı genel olarak bir kas veya kas grubunun gereken kuvveti sürdürmedeki beceri kaybı olarak tanımlanmaktadır. Enduransta azalma yorgunluğun daha kısa sürede gelişmesine dolayısı ile fonksiyonel aktivitelerde kısıtlılıklara ve zorluklara neden olmaktadır (25). Günlük yaşam aktivitelerinin birçoğu hareket halinde olduğumuz veya aktif olarak üst ekstremitte kaslarını kullandığımız dinamik kas enduransını gerektirmektedir (26). KTS'li hastalarda günlük yaşam aktivitelerinde en fazla öne çıkan semptomlardan biri yazı yazma başta olmak üzere ince motor hareketlerin tekrar sayısındaki azalmadır ve bu duruma kas kuvvetindeki azalma dışında, enduransta azalmanın neden olabileceği düşünülmelidir (6, 27). Bu nedenle, KTS'li hastalarda kas kuvvetinin yanında kas enduransının da değerlendirilmesi son derece önemlidir. KTS ile ilgili literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çalışmalar kas kuvveti üzerine odaklaşırken bu hastalarda kas enduransını değerlendiren herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu anlamda çalışmamız KTS'li hastalarda PNF paternlerini ile kas enduransını değerlendiren ilk çalışma özelliğindedir. PNF yöntemlerinde kullanılan diagonal paternler insanların doğal üst ekstremitte hareketlerini içeren hareket kombinasyonlarıdır (24). Çalışmamızda KTS'li hastalarda bu PNF teknikleri kullanılarak birinci diagonal paternde (omuz fleksiyon, adduksiyon ve eksternal rotasyon hareketi) ve ikinci diagonal paternde (omuz fleksiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketi) desteksiz kol testi ile hastaların yaptıkları hareket tekrar sayıları ile DASH skorları arasındaki ilişki incelendi. Enduransta etkilenen tarafta birinci diagonal paternde anlamlı azalma olduğu görüldü. Ayrıca KTS'li hastalarda etkilenen tarafta PNF paternleri ile yapılan tekrar sayısında azalma ile ilişkili olarak DASH skorunda da azalma olduğu, buna bağlı olarak fonksiyonel aktivitelerde kısıtlılık meydana geldiği belirlendi. Literatürde KTS'li hastaların tüm üst ekstremitte enduransının ve fonksiyonellik ile ilişkisinin değerlendirildiği çalışmaya rastlanılmamasından dolayı, çalışmamız bundan sonraki yapılabilecek çalışmalar için yol gösterici olacaktır.

Çalışmamızda hastaların etkilenmemiş ekstremiteleri kontrol olarak kullanıldı. Sağlıklı kişilerden oluşan kontrol grubu olmaması ve bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olduğu tespit

edilmesi nedeni ile regresyon analizi yapılamamış olması çalışmamızın limitasyonlarıdır. Bu nedenle çalışma verilerimizin desteklenmesi için KTS'li hastalarda kas enduransı ve üst ekstremitte fonksiyonlarını sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştıran çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca DASH fonksiyon ve semptomları değerlendirmede etkin bir anket olmasına rağmen, her iki elin ayrı ayrı özür puanlarını vermede yetersizdir (28). Çalışmamızda unilateral KTS hastaları değerlendirilmiştir. Bu nedenle DASH anketi ile unilateral etkilenimin kesin olarak açıklanamaması durumu da limitasyonlarımız arasındadır.

Sonuç olarak, KTS'li hastalarda etkilenen taraf ekstremitede, etkilenmeyen tarafa göre kas kuvveti ve endurans azalmaktadır. Buna bağlı olarak üst ekstremitte fonksiyonelliği olumsuz etkilenmektedir. KTS'li hastalarda üst ekstremitte fonksiyonelliğinin artırılması için, kas kuvvetinin yanında özellikle kas enduransının değerlendirilmesi ve bu parametrelere yönelik fizyoterapi programı uygulanması etkili olabilir..

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışmamızın etik onayı Lefke Avrupa Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Onay Tarihi: 11.04.2017 ve Onay Numarası: ÜEK/02/04/1617/5) alındı.

Aydınlatılmış Onam: Çalışmada her bir grup için ayrı olarak hazırlanan aydınlatılmış onam formu katılımcılara okunarak imza alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram - PCK, GE, AÖ, SB; Tasarım - PCK, GE, AÖ, SB; Denetleme/Danışmanlık - PCK, GE; Kaynaklar ve Fon Sağlama - PCK, GE; Materyaller - PCK, GE; Veri Toplama ve/veya İşleme - PCK; Analiz ve/veya Yorumlama - PCK, GE; Literatür Taraması - PCK, GE, SB; Makale Yazımı - GE, SB; Eleştirel İnceleme - GE.

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

1. Ibrahim I, Khan WS, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. *Open Orthop J.* 2012;6:69-76.
2. Becker J, Nora DB, Gomes I, Stringari FF, Seitensius R, Panosso JS, et al. An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2002;113(9):1429-34.
3. Bongers FJ, Schellevis FG, van den Bosch WJ, van der Zee J. Carpal tunnel syndrome in general practice (1987 and 2001): incidence and the role of occupational and non-occupational factors. *Br J Gen Pract.* 2007;57(534):36-9.
4. Burger M, Kriel R, Damon A, Abel A, Bansda A, Wakens M, et al. The effectiveness of low-level laser therapy on pain, self-reported hand function, and grip strength compared to placebo or "sham" treatment for adults with carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2017;33(3):184-97.
5. Kürklü M, Türkan S, Tüzün HY. Karpal tünel sendromu ve median sinirin diğer tuzak nöropatileri. *TOTBİD Dergisi.* 2015;14:566-71.
6. Yoshida A, Kurimoto S, Nishikawa K, Iwatsuki K, Hirata H. Upper extremity disability is associated with grip strength and psychological stress in carpal tunnel syndrome according to a patient-reported questionnaire. *HAND.* 2016;11(1): 147-8.
7. Nazari G, Shah N, MacDermid JC, Woodhouse L. The impact of sensory, motor and pain impairments on patient-reported and performance based function in carpal tunnel syndrome. *Open Orthop J.* 2017;11:1258-67.
8. Palmer KT, Harris EC, Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occup Med (Lond)* 2007;57(1):57-66.
9. Arslan T. Müzisyenlerde üst ekstremitte fonksiyonlarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eastern Mediterranean University EMU, 2017.
10. de la Llave-Rincón AI, Fernández-de-Las-Peñas C, Pérez-de-Heredia-Torres M, Martínez-Perez A, Valenza MC, Pareja JA. Bilateral deficits in fine motor control and pinch grip force are not associated with electrodiagnostic findings in women with carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011;90(6):443-51.
11. Jerosch-Herold C, Shepstone L, Miller L, Chapman P. The responsiveness of sensibility and strength tests in patients undergoing carpal tunnel decompression. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;27;12:244.
12. Atalay NS, Sarsan A, Akkaya N, Yıldız N, Topuz O. The impact of disease severity in carpal tunnel syndrome on grip strength, pinch strength, fine motor skill and depression. *J Phys Ther Sci.* 2011;23(1):115-8.
13. Düger T, Yakut Y, Öksüz Ç, Yörükcan S, Bilgütay BS, Ayhan Ç, et al. Kol, Omuz ve El sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand-DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliliği. *Fizyoter Rehabil.* 2006;17(3):99-107.
14. Schrama PP, Stenneberg MS, Lucas, van Trijffel E. Intraexaminer reliability of hand-held dynamometry in the upper extremity: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(12):2444-69.
15. Ong HL, Abdin E, Chua BY, Zhang Y, Seow E, Vaingankar JA, et al. Hand-grip strength among older adults in Singapore: a comparison with international norms and associative factors. *BMC Geriatr.* 2017;4;17(1):176.
16. McQuiddy VA, Scheerer CR, Lavalley R, McGrath T, Lin L. Normative values for grip and pinch strength for 6-to 19-year-olds *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(9):1627-33.
17. de Souza GF, Castro AA, Velloso M, Silva CR, Jardim JR. Lactic acid levels in patients with chronic obstructive pulmonary disease accomplishing unsupported arm exercises. *Chron Respir*

- Dis. 2010;7(2):75-82.
18. Hayran M, Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik.1. Baskı. Ankara: Omega Araştırma Organizasyon Eđitim Danışmanlık Ltd.; 2011.
 19. Baker NA, Moehling KK, Desai AR, Gustafson NP. Effect of carpal tunnel syndrome on grip and pinch strength compared with sex- and age-matched normative data. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2013;65(12):2041-5.
 20. Fernández-de-las-Peñas C, Fernández-Muñoz JJ, Palacios-Ceña M, Navarro-Pardo E, Ambite-Quesada S, Salom-Moreno J. Direct and Indirect effects of function in associated variables such as depression and severity on pain intensity in women with carpal tunnel syndrome. *Pain Med*. 2015;16(12):2405-11.
 21. Mahmood B, Chongshu C, Qiu X, Messing S, Hammert WC. Comparison of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire, Boston Carpal Tunnel Questionnaire, and PROMIS Instruments in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2019;44(5):366-73.
 22. Greenslade JR, Mehta RL, Belward P, Warwick DJ. DASH and Boston Questionnaire assessment of carpal tunnel syndrome outcome: what is the responsiveness of an outcome questionnaire? *J Hand Surg Br*. 2004;29(2):159-64.
 23. Lowe BD, Freivalds A. Effect of carpal tunnel syndrome on grip force coordination on hand tools. *Ergonomics*. 1999;42(4):550-64.
 24. Fernández-de-Las-Peñas C, Pérez-de-Heredia-Torres M, Martínez-Piédrola R, de la Llave-Rincón AI, Cleland JA. Bilateral deficits in fine motor control and pinch grip force in patients with unilateral carpal tunnel syndrome. *Exp Brain Res*. 2009;194(1):29-37.
 25. Doymaz, F. Sağlıklı bireylerde fiziksel özelliklerin gövde ve alt ekstremitte kas enduransına etkilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2015: p.75.
 26. Iridiastadi H, Nussbaum MA. Muscle fatigue and endurance during repetitive intermittent static efforts: development of prediction models. *Ergonomics*. 2006;49(4): 344-60.
 27. Mattos DJ, Domenech SC, Junior NGB, Santos MJ. Effect of fatigue on grip force control during object manipulation in carpal tunnel syndrome. *Motor Control*. 2012;16(4), 521-36.
 28. Yucel H, Seyithanoglu, H. Karpal tünel sendromu için hangi puanlama yöntemini kullanalım?. *Acta Orthop Traumatol. Turc*. 2015;49(1):23-9.