



## Bazı Spor Branşlarında El Kavrama Kuvveti ile El Becerisi İlişkisi



Bekir MENDEŞ [Sorumlu Yazar]

Gaziantep Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, zeynimendes@hotmail.com



Muhammet Taha İLHAN

Milli Eğitim Bakanlığı, Sarıt Ortaokulu, tahailhan91@gmail.com

**Makale Geliş Tarihi:** 06.04.2021

**Makale Kabul Tarihi:** 07.06.2021

**Makale Yayın Tarihi:** 30.06.2021

### ÖZET

Bu çalışmada, elin yoğun olarak kullanıldığı basketbol, voleybol ve hentbol sporcularında el kavrama kuvvetinin el becerisi üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya üniversitede öğrenim gören 18-25 yaş arasındaki; 15 hentbol, 15 basketbol ve 15 voleybol sporu yapan toplam 45 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Kesitsel olarak yapılan bu çalışmaya dâhil edilen sporcuların demografik bilgileri (yaş, boy, vücut ağırlığı) alındıktan sonra vücut yağ yüzdesi ölçümü için biyoelektrik impedans analizi (BIA), el kavrama kuvveti ölçümü için el dinamometresi, el becerisinin ölçümü için ise Dokuz Delikli Çivi Testi kullanılmıştır. El kavrama kuvveti ile el becerisi arasındaki ilişkinin araştırılmasında Pearson korelasyon katsayısından yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda, basketbol sporcularının el kavrama kuvvetleri ile el becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin bulunmadığı, buna karşın hentbol sporcularında sağ el kavrama kuvveti ile sol el becerileri arasında ( $r=-0.505$ ;  $p=0.050$ ), voleybol oyuncularında ise sağ el kavrama kuvvetleri ile sağ el becerileri arasında ( $r=-0.549$ ;  $p=0.034$ ) negatif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla; basketbol sporcularının el kavrama kuvvetleri ile el becerileri arasında bir ilişki bulunmadığı, hentbolcularda sağ el kavrama kuvveti fazla olan sporcuların sol el becerilerinin, voleybolcularda ise sağ el kavrama kuvveti fazla olan sporcuların sağ el becerilerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Basketbol, El Becerisi, Hentbol, Kavrama Kuvveti, Voleybol

## The Effect of Hand Grip Strength on Dexterity in Specific Sports Branches

### ABSTRACT

In this study, the effect of hand grip strength on hand dexterity was examined in basketball, volleyball and handball players who use their hands intensively. A total of 45 volunteered male players from each branch equally between the age of 18-25 studying at university was contributed to this research. The demographic information (age, height, weight) of the players included in this cross-sectional study were taken. Subsequently, Bioelectrical Impedance analysis (BIA) were used to measure body fat percentage. Hand dynamometer was used for measuring hand grip strength and nine-hole peg test was used to measure hand skills Pearson correlation coefficient was used to examine the relationship between hand grip strength and dexterity. As a result of study, it was conducted that there was no statistically significant relationship between hand grip strength and dexterity in basketball players. However, it was identified that there was significant relationship in negative way between right hand grip strength and left hand skill in handball players ( $r=-0.505$ ;  $p=0.050$ ) and right hand grip strength and right hand skills in volleyball players ( $r=-0.549$ ;  $p=0.034$ ). Therefore, it was conducted that there was no relationship between hand grip strength and dexterity in basketball players. It was determined that left hand skills were lower in handball players whose right hand grip skills were higher and right hand skills were lower in volleyball players whose right hand grip skills were higher.

**Keywords:** Basketball, Dexterity, Handball, Hand Grip Strength, Volleyball

## GİRİŞ

Sporda başarılı olmak için insan vücudunun anatomik ve fizyolojik özellikleri büyük önem arz etmektedir. Basketbol, hentbol ve voleybol gibi elin yoğun olarak kullanıldığı bazı spor branşlarında da yüksek performans için önemli faktörler olarak; el becerisi ve el kavrama kuvveti karşımıza çıkmaktadır.

El; dokunma, yakalama, tutma ve kavrama gibi birçok fonksiyonu yapabilmek için oldukça kompleks bir yapıya sahip olup (Aydemir, 2002), el fonksiyonlarının önemli olduğu spor branşlarında sporcunun performansını etkilemektedir (Barut, Demirel ve Kıran, 2008).

El fonksiyonlarının iki önemli kısmı el becerisi ve el kavramasıdır (Aydemir, 2002). El fonksiyonlarını kişinin yaşı, postürü, cinsiyeti, antropometrik değerleri, zihinsel hâli, boş zaman faaliyetlerinin kapsamı, sağlığı, baskın eli gibi birçok unsur etkileyebilmektedir (David, Ke, Jacques ve Jean, 2010). El kavrama kuvveti ve elle yapılan etkinlikler için belirli bir seviyede beceri, kavrama fonksiyonu ve kuvvet gereklidir (Küçükcan, 2017).

El kavrama kuvveti, tüm parmak eklemlerinin normal biyokinetik koşullar altında uygulayabilecekleri maksimum kuvvetle, eldeki birçok kasın ve ön kolun kullanılarak oluşturulan kuvvetli bir fleksiyonun sonucudur (Eler ve Eler, 2018). Kavrama kuvveti; fiziksel uygunluk, normal gelişim ve iş kapasitesi ile ilişkili olup, el fonksiyonlarının ve el gücünün önemli bir göstergesidir (Aydemir, 2002). Kavrama kuvveti, hem genel vücut kuvvetini hem de üst ekstremité performansını değerlendirmede kullanılan nesnel bir ölçüm yöntemidir (Erdoğan, Sağıroğlu, Şenduran, Ada ve Ateş, 2016). Ayrıca kavrama kuvveti bazı spor branşlarında aletin, topun tutulması ve fırlatılması için önemlidir (Eler ve Eler, 2018).

Büyük nesnelere kontrollü ve düzgün bir biçimde el ile manipüle etme yeteneği olarak tanımlanan el becerisi; parmak, el ve kolun eş güdümlü çalışmasını gerektirir (İlmezli, 2011). Bireyin etkinliklerindeki fonksiyonel durumunu da gösteren el becerisinin temelini doğru zamanda ve doğru hızda yapılan el hareketleri oluşturur (Lee-Valkov, Aaron, Eladoumikhachi, Thornby ve Netscher, 2003). Genel anlamda testin yapılış pozisyonu, meslek, dominant taraf, vücut ağırlığı, yaş, cinsiyet gibi etmenler el becerilerine, fonksiyonlarına, ince ve kaba kavrama becerilerine etki etmektedir (Küçükcan, 2017).

Keçelioğlu ve Akçay; basketbol, hentbol ve voleybol sporcularında yapılan birçok araştırmada çoğunlukla değerlendirilen parametrenin kavrama kuvvetinin el antropometrik ölçümlerinin oyun

yeteneğine, el kavrama kuvvetinin radyal kemik mineral yoğunluğuna etkisi, sporcuların el antropometrik ölçümlerinde ve el kavrama kuvvetinde spora özgü farklar olduğu, sporcu ve sporcu olmayan bireylerde kas kapasitesinin farklılığı ve sportif performansta el-el bileğinin değerlendirilmesinin önemli olabileceği görüşünü beyan etmişlerdir (Keçelioğlu ve Akçay, 2019).

Ancak yapılan bu çalışmada basketbol, hentbol ve voleybol sporcularında el kavrama kuvvetinin el becerisi ile ilişkisine bakılmış olup bu yönüyle, ulusal literatürde olan az sayıda çalışmadan farklılık göstermektedir (Erdoğan ve ark., 2016; Keçelioğlu ve Akçay, 2019; Yücel ve Kayıhan, 2008; Gökbel ve Çalışkan, 1997). Ayrıca el fonksiyonlarının önemli olduğu spor branşlarında el kavrama kuvveti ile el becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi yüksek performansa ulaşılması için önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenlerle bu araştırma elin yoğun olarak kullanıldığı, yüksek el performansının önemli olduğu basketbol, voleybol ve hentbol branşlarında mücadele eden sporcuların el kavrama kuvveti ile el becerisi arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma; Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan ve branşlarında düzenli antrenman yapan 15 hentbolcu, 15 basketbolcu ve 15 voleybolcu olmak üzere toplam 45 erkek sporcu üzerinde yapılmıştır. Deneklerin yaşları 18 ile 25 arasında değişkenlik göstermektedir. Çalışmayı yapmak için gereken izinler alındıktan sonra öncelikle sporcuların yaş, boy, kilo ve vücut yağ yüzdeleri belirlenmiştir. Daha sonra el kavrama kuvveti ve el beceri ölçümleri yapılmıştır.

**Tablo 1.** Katılımcılara ait tanımlayıcı özellikler

<b>Değişkenler</b>	<b>Branş</b>	<b>N</b>	<b>Ort.</b>	<b>St. Hata</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	Hentbol	15	22,333	0,583	19,000	25,000
	Basketbol	15	21,200	0,439	19,000	24,000
	Voleybol	15	22,267	0,473	20,000	25,000
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	Hentbol	15	76,91	2,73	61,20	99,90
	Basketbol	15	89,23	3,44	71,50	120,10
	Voleybol	15	80,03	2,77	62,80	98,10
<b>Boy (cm)</b>	Hentbol	15	1,8047	0,0139	1,7400	1,9000
	Basketbol	15	1,9107	0,0214	1,8000	2,0600
	Voleybol	15	1,8673	0,0230	1,7000	2,0400
<b>Vücut Yağ Yüzdesi %</b>	Hentbol	15	10,353	0,692	6,700	16,100
	Basketbol	15	11,57	1,03	5,60	17,00
	Voleybol	15	9,787	0,902	5,100	15,200
<b>El Kavrama Sağ (kg)</b>	Hentbol	15	42,49	1,81	32,00	55,00

	Basketbol	15	38,47	2,20	24,67	56,00
	Voleybol	15	37,32	1,87	23,67	49,00
<b>El Kavrama Sol (kg)</b>	Hentbol	15	37,78	1,82	27,00	51,66
	Basketbol	15	35,33	1,89	21,33	47,00
	Voleybol	15	36,29	1,37	25,00	44,67
<b>El Beceri Sağ (sn)</b>	Hentbol	15	16,812	0,315	14,830	19,550
	Basketbol	15	16,394	0,419	13,571	19,102
	Voleybol	15	17,161	0,431	15,089	20,716
<b>El Beceri Sol (sn)</b>	Hentbol	15	18,188	0,259	16,390	19,530
	Basketbol	15	18,291	0,551	15,053	23,150
	Voleybol	15	18,363	0,332	16,765	21,343

## Verilerin Toplanması ve Kullanılan Araçlar

### Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı Ölçümü

Deneklerin yaşları kimlik bilgilerine dayalı olarak tespit edilirken, boy uzunlukları baş Frankfurt düzlemindeyken derin bir inspirasyonu takiben başın verteksi ile ayak arasındaki mesafenin ölçülmesiyle yapılmıştır. Boy ölçümü sırasında 0.01 m hassaslık derecesine sahip olan stadiometre (SECA, Almanya) kullanılmıştır. Katılımcıların vücut ağırlıklarının ölçümleri ise 0,1 kg hassaslık derecesi olan elektronik baskül aracılığıyla (SECA, Almanya) yapılmıştır.

### Vücut Kütle İndeksi Hesaplaması

Araştırmaya katılan deneklerin VKİ değerleri, vücut ağırlığının boyun karesine bölünmesiyle ( $\text{kg/m}^2$ ) belirlenmiştir (Zorba, 2013).

### Vücut Yağ Oranı Ölçümü

Katılımcıların vücut yağ oranının ölçümü için Biyoelektrik impedans analizi (BİA) Tanita-BC 418 MA cihazı kullanılmıştır. Biyoelektrik impedans analizi, vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan bir yöntemdir. Doku yatağına elektrotlar aracılığı ile değişik frekanslarda alternatif akımlar verilir ve akımın voltajındaki düşme impedans olarak tespit edilir. (Sital, Çavdar, Yeniçerioğlu, Çömlekçi ve Çamsan, 2002).

### El Kavrama Kuvveti Ölçümü

Kavrama kuvveti Jamar marka el dinamometresiyle ölçülmüştür. Ölçüm, katılımcılar ısındıktan sonra sırt desteği olan kolçaksız bir sandalyede oturma pozisyonunda iken, ön kol nötral konumda, el bileği 90 derece fleksiyonda ve dinamometre tutuş pozisyonundayken yapılmıştır. Ölçüm her iki el için de üç kere yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda üç ölçümün ortalaması kg cinsinden kaydedilmiştir (Harkönen, Piirtomaa ve Alaranta, 1993).

### El Becerisi Ölçümü

El becerisi Baseline marka Dokuz Delikli Çivi Testi (DDÇT) ile değerlendirilmiştir. Kişilerden olabildiğince hızlı bir şekilde 9 çiviye teker teker tahtadaki deliklere yerleştirmeleri ve daha sonra vakit kaybetmeden çivileri teker teker toplamaları istenmiştir. Ölçümde denekler bir sandalyede oturma pozisyonundayken çiviler test edilen elin önünde konumlandırılmıştır. Test her iki el için iki kere uygulanarak kronometre yardımıyla süre tutulmuştur. Değerlendirme sonucunda iki ölçümün ortalaması alınmıştır (Mathiowetz, Weber, Kashman ve Volland, 1985).

### Verilerin Analizi

Tüm branşlarda el kavrama kuvveti ile el becerisi arasındaki ilişkinin araştırılmasında Pearson korelasyon katsayısından yararlanılmıştır.

### BULGULAR

**Tablo 2.** Hentbolcular için sağ ve sol el kavrama kuvvetleri ile sağ ve sol el becerileri arasındaki korelasyon katsayıları

Değişkenler	Sol El Kavrama Kuvveti	Sağ El Becerisi	Sol El Becerisi
Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)	r=0.811 N=15 p=0.000	r=0.000 N=15 P=0.999	r=-0.505 N=15 P=0.050
Sol El Kavrama Kuvveti (kg)		r=0.031 N=15 p=0.912	r=-0.441 N=15 p=0.100
Sağ El Becerisi (sn)			r=-0.321 N=15 p=0.244

Tablo 2 incelendiğinde hentbolcularda sağ el kavrama kuvveti ile sol el becerileri arasında ( $r=-0.505$ ;  $p=0.05$ ) negatif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla hentbolcularda sağ el kavrama kuvveti fazla olan sporcuların sol el becerilerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3.** Basketbolcular için sağ ve sol el kavrama kuvvetleri ile sağ ve sol el becerileri arasındaki korelasyon katsayıları

Değişkenler	Sol El Kavrama Kuvveti	Sağ El Becerisi	Sol El Becerisi
Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)	r=0.775 N=15 p=0.001	r= -0.056 N=15 p=0.843	r=-0.071 N=15 p=0.801
Sol El Kavrama Kuvveti (kg)		r= -0.262 N=15 p=0.345	r=-0.226 N=15 p=0.417
Sağ El Becerisi (sn)			r= 0.260 N=15 p=0.349

Tablo 3 incelendiğinde basketbol sporcularının el kavrama kuvvetleri ile el becerileri arasında

istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin bulunmadığı görülmüştür.

**Tablo 4.** Voleybolcular için sağ ve sol kavrama kuvvetleri ile sağ ve sol el becerileri arasındaki korelasyon katsayıları

Değişkenler	Sol El Kavrama Kuvveti	Sağ El Becerisi	Sol El Becerisi
Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)	r=-0.542 N=15 p=0.037	r= -0.549 N=15 p=0.034	r=-0.139 N=15 p=0.621
Sol El Kavrama Kuvveti (kg)		r= -0.536 N=15 p=0.039	r=-0.465 N=15 p=0.081
Sağ El Becerisi (sn)			r= 0.282 N=15 p=0.308

Tablo 4 incelendiğinde voleybolcularda sağ el kavrama kuvvetleri ile sağ el becerileri arasında ( $r=-0.549$ ;  $p>0.034$ ) negatif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla voleybolcularda sağ el kavrama kuvveti fazla olan sporcuların sağ el becerilerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler ulaşılan literatür ile karşılaştırılarak tartışılmıştır. Erdoğan ve ark. (2016), elit atıcıların atış performansı ile el kavrama kuvveti arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yaptıkları çalışmanın bulgularına göre, kadın atıcı sporcuların dominant el kavrama kuvvetleri yükseldikçe, müsabakadan aldıkları atış puanları da yükselmektedir. Erkek atıcı sporcularda ise dominant el kuvvetleri ile atış puanları arasında pozitif, çok zayıf ve anlamsız seviyede ilişki gözlenmiştir [ $r(8)=0,062$ ;  $p>0,05$ ]. Ayrıca kadın ve erkek atıcı öğrencilerin dominant olmayan el kavrama kuvveti ile müsabaka atış puanı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Tıpkı hentbol, basketbol ve voleybol branşlarında olduğu gibi yüksek performans için el fonksiyonelliğinin önemli olduğu atıcılık branşında yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen atış puanları, çalışmamızdaki beceri ile eşleştirildiğinde erkek atıcıların bulguları çalışmamızdaki basketbolcuların bulgularını destekler niteliktedir.

Yücel ve Kayıhan (2008), yapmış oldukları çalışmada, üniversitede öğrenim gören öğrencilerde elin fonksiyonelliğini etkileyen faktörleri incelemeyi hedeflemişlerdir. Araştırma bulgularına göre el fonksiyonu ile el kavrama kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu çalışmada, elin fonksiyonelliğinin kavrama kuvveti ve antropometriden bağımsız bir parametre olduğu belirtilmiştir. Yaptığımız çalışmada, basketbolcularda el kavrama kuvveti ile el becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Dolayısıyla literatürdeki bu çalışmanın sonuçları, yaptığımız çalışmadaki basketbolcuların bulgularıyla

örtüşmektedir.

Gökbel ile Çalışkan (1997), yapmış oldukları çalışmada, el tercihi ile el kavrama kuvveti ve el becerisi arasındaki ilişkilerin her iki cinsiyette de belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışmaya, üniversitede öğrenim gören 13 erkek ve 45 kız öğrenci dâhil edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, hem kadınlarda hem de erkeklerde sağ elini kullananların sol el becerisinin azaldığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmadaki toplam el kavrama verileri üzerinden bir karşılaştırma yaptığımız zaman, sonuçları itibariyle benzerlik göstermektedir. Yaptığımız çalışmada da, hentbolcuların sağ el kavrama kuvveti fazla olan sporcuların sol el becerilerinin düşük olması, baskın olarak kullanılan elde kuvvet artışının meydana gelmesi şeklinde açıklanabilir.

Sporcu olmayan ve yaşlı popülasyonda yapılan bir çalışmada, el kavrama kuvveti ve el fonksiyonu arasındaki ilişkinin teste özgü olabileceği belirtilmiştir (Liu, Marie, Fredrick, Bertram, Utley ve Fess, 2017). Yapılan bir başka araştırmanın sonucunda ise el kavrama kuvvetindeki düşüş yaşlılarda el becerisini düşürürken, gençlerde el becerisini düşürmemiştir (Martin, Ramsay, Hughes, Peters ve Edwards, 2015).

Diğer yandan benzer çalışmalar sağlıklı bireylerde olduğu gibi zihinsel engelli çocuklar üzerinde de yapılmış ve sağlıklı bireylerde elde edilen bulgulara benzer sonuçların tespit edildiği rapor edilirken (Fırat, 2006), başka bir çalışmada, kavrama kuvvetinin el beceri fonksiyonlarını etkilemediği ileri sürülmüştür (Canpolat, 2013).

Ayrıca çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada, kavrama ve sıkıştırma/kıstırma kuvveti ile işlevsel el becerisi zayıf şekilde ilişkilendirilmiştir (Sitel ve diğ., 2002).

Literatürde daha önce yapılan benzer araştırmalara bakıldığında araştırmamızla alakalı paralel sonuçlara rastlandığı gibi farklı olan sonuçlarla da karşılaşmak mümkündür. Araştırmamızda; beslenme, antropometrik değerler, hormonlar, el çevre ölçümü, el uzunluğu, sigara ve alkol tüketimi gibi ele alınmayan bazı faktörlerin test performansını etkileyebileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın uygulama aşaması sadece bazı antropometrik değişkenler ile el kavrama kuvveti ve el becerisi şeklinde tasarlanmıştır. Baskın elin dikkate alınmamış olması çalışmanın sınırlılıklarından biri olarak kabul edilebilir.

Sonuç olarak; basketbol sporcularının el kavrama kuvvetleri ile el becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin bulunmadığı, hentbolcularda sağ el kavrama kuvveti fazla olan sporcuların sol el becerilerinin, voleybolcularda ise sağ el kavrama kuvveti fazla olan sporcuların

sağ el becerilerinin düşük olduğu görülmüştür.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre, benzer çalışma yapacak araştırmacılara el fonksiyonelliğini etkileyebileceği düşünülen baskın el, el uzunluğu, el çevre ölçümü, hormonlar, antropometrik değerler ve beslenme gibi faktörlerin araştırmaya dâhil edilmesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Aydemir, M.A. (2002). *Sağlıklı kişilerde el fonksiyonlarının ve Purdue Pegboard test sonuçlarının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Barut, Ç. Demirel, P. & Kıran, S. (2008). Evaluation of hand anthropometric measurements and grip strength in basketball, volleyball and handball players. *Anatomy*, 2(1): 55-59.
- Canpolat, M. (2013). *Zihinsel engeli olan ve olmayan çocukların el becerilerinin günlük yaşam aktivitelerine etkisinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çalışkan, S. ve Gökbel, H. (1997). El tercihi ile el becerisi ve el kavrama kuvveti arasındaki ilişkiler. *Genel Tıp Dergisi*, 7(4):195-197.
- David, JH. Ke, L. Jacques, D. & Jean, YH. (2010). Predicting maximal grip strength using hand circumference. *Manual Therapy*, 15(6):579-585.
- Eler, N. ve Eler, S. (2018). Raket sporlarında kavrama kuvveti. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(2):103-110.
- Erdoğan, M. Sağıroğlu, İ. Şenduran, F. Ada, M. ve Ateş, O. (2016). Elit atıcıların el kavrama kuvveti ile atış performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İÜ Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3):1303-1414.
- Fırat, B. (2006). *Zihinsel özürlü çocuklarda postür ve el becerisinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Harkönen, R. Piirtomaa, M. & Alaranta, H. (1993). Grip strength and hand position of the dynamometer in 204 Finnish adults. *J Hand Surg Br*, 18(1):129-132.
- İlmezli, Ö. (2011). *Gürültünün el becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Keçelioğlu, Ş. ve Akçay, B. (2019). Sportif performansta el-el bileğinin değerlendirilmesine çok yönlü yaklaşım: Derleme. *Izmir Democracy Yuniversty Health Sciences Journal*, 2(2):118-134.
- Küçükcan, İ. (2017). *Telli, vurmali ve yayli enstrüman kullanan müzisyenlerde palmar deri rezistansının el becerisi ve ince motor kavrama üzerine etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Lee-Valkov, PM. Aaron, DH. Eladoumikdachi, F. Thornby, J. & Netscher, DT. (2003). Measuring normal hand dexterity values in normal 3-4-5-year-old children and their relationship with grip and pinch strength, *J Hand Ther*, 16(1):22-28.
- Liu, CJ. Marie, D. Fredrick, A. Bertram, J. Utley, K. & Fess EE. (2017). Predicting hand function in older adults: Evaluations of grip strength, arm curl strength and manuel dexterity. *Aging Clin Exp Res*, 29(4):753-760.



- Martin, JA. Ramsay, J. Hughes, C. Peters, DM. Edwards, & MG. (2015). Age and grip strength predict hand dexterity in adults. *PloS One*, 10(2):1-18.
- Mathiowetz, V. Weber, K. Kashman, N. & Volland, G. (1985). Adult norms for the Nine Hole Peg Test of Finger Dexterity. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 5(1):24-38.
- Sitil, A. Çavdar, C. Yenierioglu, Y. ömleki, A. ve Çamsan, T. (2002). Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan yöntemler ve kronik böbrek yetmezlikli hastalardaki uygulama alanları. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 11(4):189-190.
- Yücel, H. ve Kayıhan, H. (2008). Elin fiziksel özelliklerinin el fonksiyonu üzerine etkileri. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 19(1):24-29.
- Zorba, E. (2013). *Vücut yapısı ölçüm yöntemleri ve şişmanlıkla başa çıkma*. Morpa Kültür Yayınları.