

**Bireysel ve Takım Sporlarında Mücadele Eden 18 Yaş Altı Sporcuların
Relatif Kol Kuvvetinin İncelenmesi**

İrfan MARANGOZ¹, Aytekin KELEŞ²

DOI: <https://doi.org/10.38021/asbid.1126383>

ORJİNAL ARAŞTIRMA

¹Kırşehir Ahi Evran
Üniversitesi Spor Bilimleri
Fakültesi, Kırşehir/Türkiye

²Kırşehir Ahi Evran
Üniversitesi Sağlık Bilimleri
Enstitüsü, Kırşehir/Türkiye

Öz

Bu çalışmada bireysel ve takım sporlarında mücadele eden 18 yaş altı sporcularının relatif kol kuvvetinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma gönüllü katılım esasına göre çalışmaya katılmayı kabul eden Düzce ilindeki bireysel takımlarda (güreş, judo, okçuluk) oynayan 30 erkek ve takım sporlarında (futbol, voleybol, hentbol) oynayan 39 erkek sporcu olmak üzere toplam 69 erkek sporcudan oluşmaktadır. Sporculardan alınan verilerin istatistiksel analizleri SPSS 26.0 paket programında yapılmıştır. Relatif kuvvet ile relatif kol kütlesi arasında hem bireysel sporcularda ($r:0,962^{***}$) hem de takım sporcularında ($r:0,965^{***}$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Sonuç olarak yaş ile beraber artan kas kütlesi ve buna bağlı olarak artan kuvvet değerinin sporcunun gerçek kuvvet değeri olmadığı ve sporcunun gerçek kuvvet artışını belirlen en sağlıklı yolunun relatif ölçümler olduğundan dolayı relatif kol kuvveti yönteminin kullanılması sporcuların gerçek kuvvet artışının belirlenmesinde oldukça yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bireysel ve Takım Sporları, 18 Yaş Altı Sporcular, Relatif Kol Kuvveti

Sorumlu Yazar: İrfan
MARANGOZ
imarangoz@ahievran.edu.tr

**Examination of Relative Arm Strength of Athletes Under
18 Years of Competing in Individual and Team Sports**

Abstract

In this study, it was aimed to determine the relative arm strength of athletes under the age of 18 who compete in individual and team sports. The research consists of a total of 69 male athletes, including 30 men playing in individual teams (wrestling, judo, archery) and 39 male athletes playing in team sports (football, volleyball, handball), who agreed to participate in the study on the basis of voluntary participation. Statistical analyzes of the data received from the athletes were made in the SPSS 26.0 package program. A very high positive correlation was found between relative strength and relative arm mass in both individual athletes ($r:0,962^{***}$) and team athletes ($r:0,965^{***}$). As a result, the use of the relative arm strength method will be very useful in determining the real strength increase of the athletes, since the muscle mass increasing with age and accordingly the increasing strength value is not the real strength value of the athlete and the most healthy way to determine the real strength increase of the athlete is relative measurements.

Keywords: Individual and Team Sports, Athletes Under the Age of 18, Relative Arm Strength

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi:
05.06.2022

Kabul Tarihi:
22.06.2022

Online Yayın Tarihi:
28.06.2022

Giriş

Bütün spor disiplinlerinde kuvvet, performansı direk ve indirekt olarak etkilemesinden dolayı sporcuların performanslarını iyileştirmek için kullanılmaktadır (Aydos vd., 2004; Göktepe, 2018; Günay ve Şıktar, 2017; Hekim ve Hekim, 2015; Kovacich, 2005). Kuvvet, bir dirençle karşı karşıya kalan kasların bu dirence karşı koyabilmesi, kasılabilmesi, dayanabilmesi veya hareket ettirmesi olarak tanımlanmaktadır (Muratlı vd., 2007; Özdemir, 2009; Şahin, 2006). Hentbol, basketbol, voleybol, kürek çekme, yüzme, beyzbol, masa tenisi, tenis, golf gibi bireysel ve takım sporlarında el kavrama gücü önemlidir (Cronin vd., 2017). Karmaşık bir anatomiye sahip olan el (Moran, 1989), üst ekstremitenin fonksiyonelliğini etkileyen en önemli bileşenlerden birisidir (Nicolay ve Walker, 2005). Kavrama yapılırken, parmaklar ve el bileği uyumlu bir şekilde çalışır ve elin pozisyonlanmasına katkı sağlarlar. El pençe (kavrama) kuvveti genel vücut kuvvetinin yanı sıra üst ekstremiten performansının değerlendirilmesinde kullanılan güvenilir bir ölçüm yöntemidir (Erdoğan vd., 2016; Keçelioğlu ve Akçay, 2019). Bunun için birçok çalışmada bireysel ve takım sporlarında mücadele sporu sporcuların kuvvetini tespit etmek için el pençe kuvveti ölçümü yapılmaktadır (Ng ve Fan, 2001). Yüksek düzeyde el pençe kuvveti dayanıklılığına sahip olmak gerek bireysel (mücadele) gerekse takım sporlarında oldukça önemlidir (Cronin vd., 2017). Kuvvetle birlikte kassal dayanıklılık sporcularının sezon boyunca maksimum performanslarını ortaya koymaları için gereklidir (Demirel ve Taşkiran, 2020). Kuvvet genellikle çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturan maksimal kuvvetle eş anlamda kullanılmaktadır (Dündar, 1996; Günay vd., 2017). Bu kas gruplarının fizyolojik görev ve işlevleri, bireysel farklılık göstermekte, kas kuvveti ise bireysel yüklenme ile şekillenmektedir (Bosco vd., 1999).

Sporcuların alt ve üst ekstremiten kaslarının kuvvetli olması oldukça önemlidir (Göktepe, 2018). Kasın kuvvetinin artırılabilmesi için kasın enine kesit alanının artması (hipertrofi) gerekmektedir. Kasın kalınlaşmasından ziyade harekete katılabilecek fibril sayısı da önem kazanmaktadır. Kas kuvveti ile vücut ağırlığının karşılaştırılmasında relatif kuvvet kavramından yararlanılmaktadır (Relatif kuvvet=salt kuvvet/vücut ağırlığı) (Günay vd., 2017). Sporunun kendi vücut ağırlığına karşı geliştirebildiği en büyük kuvvet olarak ifade edilen relatif kuvvet yöntemi, gerek bireysel gerekse sporcular arasındaki kuvveti karşılaştırmak için kullanılan bir yöntemdir (Katch vd., 2011). Günümüzde birçok ülkede çocuk ve gençlerin (18 yaş altı) fiziksel aktivite sınırlılığı sebebiyle fiziksel kapasitelerinin belirlenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Türk çocuklarının geniş bir kesimine yönelik fiziksel aktivite düzeylerini ve fiziksel uygunluk özelliklerini kapsayan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (Saygın vd., 2011). Bu çalışmada, bireysel ve takım sporlarında mücadele eden 18 yaş altı sporcularının relatif kol kuvvetinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın evreni, Düzce ilinde bireysel ve takım sporlarında spor yapan 18 yaş altı 200 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın örnekleme, gönüllü katılım esasına göre çalışmaya katılmayı kabul eden (Tesadüfi örnekleme yöntemi) bireysel takımlarda oynayan 30 erkek ve takım sporlarında oynayan 39 erkek sporcu olmak üzere toplam 69 erkek sporcudan oluşmaktadır. Bu araştırma için Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığından (Sayı: E-51788177-000-00000410880 Tarih: 28.03.2022), Düzce Gençlik ve Spor İl Müdürlüğünden (Sayı: E-89205783-115.01.01-2142670 Tarih:24.03.2022) ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 2022-08/79 karar numaralı ve 26.04.2022 tarihli gerekli izinler alınmıştır. Araştırmaya gönüllü olarak katılanlara 2 adet test uygulanmıştır.

1. El Pençe (Kavrama) Kuvveti
2. Kol Kütlesinin Belirlenmesi

Veri Toplama Araçları

Kol Kütlenin Belirlenmesi

Üst kol ve alt kolun en geniş çevre ölçümü verdiği yer ile el bilek çevresi lafayette gulick mezura aleti ile el bilek genişliği ise lafayette marka Küçük Antropometre (kaliper) ile ölçülmüştür (<http://www.datateknikmed.com/>, Erişim Tarihi: 22.03.2022).

Üst Kol Kütle Hesaplama

Ölçümler acromion kemiği ile olecranon (radiale) kemiği arasındaki mesafe ve ölçülen bu mesafenin en geniş çevre ölçümü verdiği yer (Norton, 2018) Hanavan model yöntemine göre hesaplanmıştır (Hanavan, 1964; Kwon, 1998.; Marangoz, 2022).

$$\text{Üst Kol Kütle Toplamı} = 0,007 * \text{Vücut Ağırlığı} + 0,092 * \text{Ust Kol Çevre} + 0,050 * \text{Üst Kol Uzunluk} - 3,101$$

Alt Kol Kütle Hesaplama

Ölçümler olecranon (radiale) kemiği ile ulnar styloid kemiği arasındaki mesafe tespit edilerek ölçülen bu mesafenin en geniş çevre ölçümü verdiği yer (Norton, 2018) Hanavan model yöntemine göre hesaplanmıştır (Kwon, 1998; Marangoz, 2022).

$$\text{Alt Kol Kütle} = 0,081 * \text{Vücut Ağırlığı} + 0,052 * \text{Alt Kol Çevre} - 1,65$$

El Kütle Hesaplama

Ölçümler el bileğinin çevresi ve genişliği (Norton, 2018) Hanavan model yöntemine göre hesaplanmıştır (Hanavan, 1964; Kwon, 1998; Marangoz, 2022; Miller ve Morrison, 1975).

$$\text{El Kütle Toplamı} = 0,038 * \text{El Bilek Çevresi} + 0,080 * \text{El Bilek Genişliği} - 0,660$$

El Pençe Kuvvetinin Belirlenmesi

Standart kavrama kuvveti ölçümünde, Amerikan El Terapistleri Derneği'nin (AETD) önerdiği ve altın standart olan Jamar el dinamometresi ile ölçülmüştür (Narin vd., 2009). El kavrama kuvvetinin ölçümü AETD tarafından önerilen standart pozisyon olan; oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol midrotasyonda ve destekli, el bileği nötralde olacak şekilde yapılmıştır (Keçelioğlu ve Akçay, 2019).

Yöntem

Relatif kol kuvvetini belirlemek için şu yöntem kullanılmıştır;

Kol (*üst kol, alt kol ve el*) ölçümü yapılmıştır. Kol kütle hesaplama programında kol kütle toplamı hesaplanmıştır. El pençe kuvveti ölçülmüştür. El pençe kuvveti (kg) hesaplanan kolun toplam kütlesine (kg) bölünerek kolun relatif kuvveti tespit edilmiştir.

$$\text{Relatif Kol Kuvveti} = \text{El Pençe Kuvveti} / \text{Kol Kütlesi}$$

İstatiksel Analiz

Sporculardan alınan verilerin istatistiksel analizleri SPSS 26.0 paket programında yapılmıştır. Değişkenlerinin normallik testine bakılmıştır. Araştırmaya katılanların sayısının 69 kişi olmasından dolayı ($n \geq 30$) Kolmogorov-Smirnov'a bakılmış (Alpar, 2020; Cevahir, 2020) ve değişkenlerin $p < 0.05$ olması nedeniyle nonparametrik analizler uygulanmıştır. Katılımcılara ait antropometrik ölçümlerin sayı ve yüzdeleri için frequence analizi (Tablo 1), standart ortalamaları için descriptive analizi (Tablo 2, Tablo 3) ilişki analizleri için spearman (Tablo 4, Tablo5) karşılaştırma analizleri için de Mann Whitney U testi (Tablo 6) analizleri yapılmıştır.

Bulgular

Tablo 1
Araştırmaya Katılan Bireysel ve Takım Sporcularının Sayı ve Yüzdesi

Bireysel Sporlar (n=30) (%43,5)						Takım Sporları (n=39) (%56,5)					
Güreş		Judo		Okçuluk		Futbol		Voleybol		Hentbol	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
13	18,8	10	14,5	7	10,1	16	23,2	11	15,9	12	17,4

Tablo 2

Araştırmaya Katılan Bireysel ve Takım Sporcularına Ait Verilerin Ortalama ve Standart Sapmaları

	Bireysel Sporlar (n=30)	Takım Sporları (n=39)	Toplam (n=69)
	x±sd	x±sd	x±sd
Yaş (yıl)	15,17±1,23	16,05±1,15	15,67±1,26
Boy (cm)	167±0,09	176±0,09	172±0,10
Kilo (kg)	59,47±16,93	65,36±12,95	62,80±14,99
Üst Kol Çevre (cm)	25,30±3,58	26,28±3,55	25,85±3,57
Üst Kol Uzunluk (cm)	35,27±2,12	35,67±2,82	35,50±2,53
Üst Kol Kütle Toplamı (kg)	1,41±0,52	1,56±0,45	1,49±0,48
Alt Kol Çevre (cm)	25,00±2,52	25,22±2,27	25,12±2,36
Alt Kol Kütle Toplamı (kg)	4,47±1,47	4,96±1,15	4,74±1,31
El Bilek Çevresi (cm)	16,12±1,12	16,87±1,28	16,54±1,26
El Bilek Genişliği (cm)	6,45±0,44	6,53±0,49	6,49±0,46
El Kütle Toplamı (kg)	0,47±0,07	0,51±0,07	0,49±0,08
Kol Kütle Toplamı (kg)	6,34±2,04	7,02±1,64	6,72±1,84
El Pençe Kuvveti (kg)	39,07±11,75	40,40±12,90	39,82±12,34
Relatif Kuvveti (kg)	,67±,14	,61±,16	,64±,15
Relatif Kol Kuvveti (kg)	6,30±1,37	5,76±1,38	5,99±1,39

Tablo 3

Araştırmaya Katılan Sporcuların Branşlarına Göre Verilerinin Ortalama ve Standart Sapmaları

	Bireysel Sporlar			Takım Sporları		
	Güreş	Judo	Okçuluk	Futbol	Voleybol	Hentbol
	x±sd	x±sd	x±sd	x±sd	x±sd	x±sd
Yaş (yıl)	15,77±1,01	14,90±1,29	14,43±1,13	15,19±1,17	16,45±0,82	16,83±0,39
Boy (cm)	169±0,07	164±0,10	168±0,11	170±0,09	180±0,07	180±0,05
Kilo (kg)	63,05±16,68	59,84±21,05	52,31±8,77	58,06±13,83	69,82±9,22	70,99±10,45
Üst Kol Çevre (cm)	26,38±3,47	25,50±4,20	23,00±1,66	24,45±3,37	27,36±2,64	27,72±3,67
Üst Kol Uzunluk (cm)	35,43±2,01	34,85±2,60	35,57±1,74	34,06±2,06	37,06±1,25	36,54±3,71
Üst Kol Kütle Toplamı (kg)	1,54±0,50	1,41±0,64	1,16±0,28	1,26±0,48	1,76±0,30	1,77±0,30
Alt Kol Çevre (cm)	25,38±2,51	24,35±2,89	25,21±2,10	23,61±2,34	26,79±0,89	25,92±1,68
Alt Kol Kütle Toplamı (kg)	4,78±1,47	4,46±1,85	3,90±0,63	4,28±1,23	5,40±0,79	5,45±0,91
El Bilek Çevresi (cm)	16,35±0,90	16,05±1,26	15,80±1,34	16,10±1,42	17,83±0,62	17,01±0,86
El Bilek Genişliği (cm)	6,57±0,37	6,50±0,54	6,16±0,32	6,31±0,50	6,62±0,49	6,73±0,37
El Kütle Toplamı (kg)	0,49±0,06	0,47±0,09	0,43±0,07	0,46±0,09	0,55±0,05	0,52±0,06
Kol Kütle Toplamı (kg)	6,80±2,02	6,34±2,54	5,49±0,96	6,00±1,78	7,70±1,09	7,75±1,19
El Pençe Kuvveti (kg)	42,44±11,38	38,54±12,19	33,56±11,18	28,76±10,79	46,25±3,86	50,57±7,63
Relatif Kuvveti (kg)	,69±,14	,66±,11	,67±,08	,50±,13	,67±,07	,72±,15
Relatif Kol Kuvveti (kg)	6,42±1,40	6,29±1,12	6,07±,70	4,89±1,30	6,07±,70	6,64±1,35

Tablo 4

Araştırmaya Katılan Bireysel Takım Sporcularının Antropometrik Değişkenleri Arasındaki İlişki

		Yaş	Boy	Kilo	El Pençe Kuvveti	Relatif Kuvvet
Boy	r	,559**				
Kilo	r	,432*	,752***			
El Pençe Kuvveti	r	,704***	,616***	,580**		
Relatif Kuvvet	r	,398*	0,028	-0,182	,604***	
Relatif Kol Kütle	r	0,260	-0,130	-,363*	,451*	,962***

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

r (ilişki değerleri): 0.00-0.25 çok zayıf, 0.26-0.49 zayıf, 0.50-0.69 orta, 0.70-0.89 yüksek, 0.90-1.00 çok yüksek

Araştırmaya katılan bireysel takım sporcularının antropometrik değişkenleri arasındaki ilişki incelendiğinde; Yaş ile boy arasında ($r: ,559^{**}$) pozitif yönlü orta, kilo arasında ($r: ,432^{*}$) pozitif yönlü zayıf, kol kütle toplamı arasında ($r: ,479^{**}$) pozitif yönlü zayıf, el pençe kuvveti arasında ($r: ,704^{***}$) pozitif yönlü yüksek ve relatif kuvvet arasında ($r: ,398^{*}$) zayıf düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Boy ile kilo arasında ($r: ,752^{***}$) pozitif yönlü yüksek ve el pençe kuvveti arasında ($r: ,616^{***}$) pozitif yönlü orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Kilo ile el pençe kuvveti arasında ($r: ,580^{**}$) pozitif yönlü orta ve Relatif Kol Kütlesi arasında ($r: -,363^{*}$) negatif yönlü çok zayıf düzeyde ilişki tespit edilmiştir. El pençe kuvveti ile relatif kuvvet arasında ($r: ,604^{***}$) pozitif yönlü orta düzeyde ve relatif kol kütlesi arasında ($r: ,451^{*}$) pozitif yönlü zayıf düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Relatif kuvvet ile relatif kol kütlesi arasında ($r: ,962^{***}$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 5

Araştırmaya Katılan Takım Sporları Sporcularının Antropometrik Değişkenleri Arasındaki İlişki

		Yaş	Boy	Kilo	El Pençe Kuvveti	Relatif Kuvvet
Boy	r	,708 ^{***}				
Kilo	r	,507 ^{**}	,557 ^{***}			
El Pençe Kuvveti	r	,677 ^{***}	,639 ^{***}	,598 ^{**}		
Relatif Kuvvet	r	,603 ^{**}	,512 ^{**}	0,089	,734 ^{***}	
Relatif Kol Kütlesi	r	,486 [*]	,421 ^{**}	-0,055	,623 ^{**}	,965 ^{***}

** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

r (ilişki değerleri): 0.00-0.25 çok zayıf, 0.26-0.49 zayıf, 0.50-0.69 orta, 0.70-0.89 yüksek, 0.90-1.00 çok yüksek

Araştırmaya katılan takım sporları sporcularının antropometrik değişkenleri arasındaki ilişki incelendiğinde; Yaş ile boy arasında ($r: ,708^{***}$) pozitif yönlü yüksek, kilo arasında ($r: ,507^{**}$) pozitif yönlü orta, el pençe kuvveti arasında ($r: ,677^{***}$) pozitif yönlü orta, relatif kuvvet arasında ($r: ,603^{**}$) pozitif yönlü orta düzeyde ve relatif kol kütlesi arasında ($r: ,486^{*}$) pozitif yönlü zayıf düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Boy ile kilo arasında ($r: ,557^{***}$) pozitif yönlü orta, el pençe kuvveti arasında ($r: ,639^{***}$) pozitif yönlü orta, relatif kuvvet arasında ($r: ,512^{**}$) pozitif yönlü orta ve relatif kol kütlesi arasında ($r: ,419^{**}$) negatif yönlü zayıf düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Kilo ile el pençe kuvveti arasında ($r: ,598^{**}$) pozitif yönlü orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. El pençe kuvveti ile relatif kuvvet arasında ($r: ,734^{***}$) pozitif yönlü yüksek düzeyde ve relatif kol kütlesi arasında ($r: ,623^{**}$) pozitif yönlü orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Relatif kuvvet ile relatif kol kütlesi arasında ($r: ,965^{***}$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 6
Araştırmaya Katılan Bireysel ve Takım Sporcularının Relatif kuvvet ve Relatif Kol Kuvvetinin Karşılaştırılması

	TAKIM	N	Mean Rank	Sum of Ranks	z	p
Relatif Kuvvet	Bireysel Sporlar	30	39,08	1172,50	-1,48	0,13
	Takım Sporları	39	31,86	1242,50		
	Toplam	69				
Relatif Kol Kuvveti	Bireysel Sporlar	30	39,47	1184,00	-1,62	0,10
	Takım Sporları	39	31,56	1231,00		
	Toplam	69				

p>0,05

Literatür taramamızdaki 18 yaş altı bireysel ve takım sporlarında mücadele eden sporcuların yaş, boy, kilo ve el pençe kuvvet değerleri Tablo 7 ve Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 7
Bireysel Sporlarında Mücadele Eden 18 Yaş Altı Sporcuların El Pençe Değerleri

Yaş	Branş	Boy	Kilo	El Pençe Kuvveti	Kaynak
14	Tenis	152,90±4,22	40,64±5,72	24,56±2,67	(Aktaş vd. 2011)
14	Bireysel Spor	163,76±7,64	51,77±10,25	26,06±5,57	(Bilim vd. 2016)
14	Bireysel Spor	161,70±5,96	55,74±10,30	25,05±6,28	(Bülbül, 2020)
14	Atletizm (Kısa Mesafe)	166±9,66	57,74±11,03	37,51±10,04	(Bayraktar, 2010)
14	Atletizm (Orta ve Uzun Mesafe)	162,75±9,47	52,33±9,13	34,63±9,21	
14	Güreş (Serbest-Grekomen)	156,42±10,34	50,86±13,37	30,89±8,96	
15	Bireysel Spor	162,09±6,45	55,49±9,71	25,15±5,07	(Bülbül, 2020)
15	Güreş	1,69±8,6	62,24±14,59	38,81±8,27	(Yolcu, 2012)
15	Atletizm (Atlama)	171,27±9,18	60,61±8,92	39,95±8,35	(Bayraktar, 2010)
15	Atletizm (Atma)	171,43±12,30	73,53±19,61	45,20±12,02	
15	Güreş (Grekomen)	167,22±9,08	65,17±14,66	44,68±9,90	
15	Okçuluk	172,2±1,98	62,6±11,23	37,68±6,85	(Çelikel vd., 2020)
15	Badminton	163,11±8,54	48,84±6,72	31,36±4,56	(Yıldız, 2002)
15	Badminton	176,75±5,90	66,90±5,29	47,27±9,92	(Poyraz, 2013)
16	Bireysel Spor	164,05±6,28	55,38±9,132	26,37±4,68	(Bülbül, 2020)
16	Bireysel Spor	173,19±5,70	55,83±15,28	34,92±4,83	(Bilim vd., 2016)
16	Güreş (Serbest)	168,27±10,08	64,85±15,04	41,19±9,39	(Bayraktar, 2010)
16	Okçuluk	172,2±1,98	62,6±11,23	37,68±6,85	(Çelikel vd., 2020)
16	Badminton	175,2±7,2	67,4±9,8	45,4±8,8	(Güçlüöver, 2012)
17	Badminton	177,90±3,72	62,62±6,06	39,15±7,75	(Şenel vd., 1998)
17	Bireysel Spor	165,19±15,85	55,95±7,48	25,85±5,14	(Bülbül, 2020)
17	Okçuluk	172,2±1,988	62,6±11,23	37,68±6,85	(Çelikel vd., 2020)

Tablo 8

Takım Sporlarında Mücadele Eden 18 Yaş Altı Sporcuların El Pençe Değerleri

Yaş	Brans	Boy	Kilo	El Pençe Kuvveti	Kaynak
14	Futbol	154,3±54,37	41,49±6,03	24,56±2,67	(Çoban, 2014)
14	Basketbol	177±0,08	67,68±14,50	30,07±9,7	(Parlak, 2018)
14	Hentbol	176±0,07	69,59±12,98	38,45±8,16	
14	Futbol	150,77±6,23	42,44±8,56	19,56±3,62	(İbiş, 2004)
15	Hentbol	174±1,90	61,20±99,90	42,49 ±1,81	(İlhan, 2020)
15	Basketbol	180±2,06	71,50±120,10	38,47±2,20	
15	Voleybol	170±2,04	62,80±98,10	37,32±1,87	
15	Hentbol	176±0,07	69,59±12,98	36,46±9,4	(Parlak, 2018)
15	Basketbol	177±0,08	67,68±14,50	36,16±7,58	
15	Basketbol	180,00±6,45	71,24±10,87	46,43±5,25	(Çiğerci, 2017)
16	Basketbol	177±0,08	67,68±14,50	34,41±6,93	(Parlak, 2018)
16	Hentbol	176±0,07	69,59±12,98	42,8±7,15	
16	Basketbol	181±6,40	73,02±11,45	38,03±8,25	(Yolcu, 2012)
16	Futbol	175±5,40	62,20±4,52	35,69±5,22	
16	Hentbol	166 (158-179)	64 (55 -74)	21,5±0,087	(Turgut, 2017)
17	Futbol	171,75±5,86	68,66± 6,61	36,63±4,48	(Ateş vd., 2007)
17	Basketbol	177±0,08	67,68±14,50	33,86±8,65	(Parlak, 2018)
17	Hentbol	176±0,07	69,59±12,98	46,17±10,83	

Tartışma ve Sonuç

İnsanın çocukluk safhası diğer memelilerden daha uzun sürmektedir. Ortalama olarak bu devre 14 sene kabul edilir. Fakat insan ortalama 20 yaşına kadar büyümeye devam eder (Krogman, 1948). Büyüme devrelerinde bedenin muhtelif kısımlarının antropometrik bakımından incelenmesi önemlidir (Stolz ve Stolz, 1951). Normal insan, bir bakıma mensup olduğu topluluğun belirli fizik, morfolojik karakterlerinin ortalama kıymetlerini üzerinde toplamış olan kimse demektir. Bu belirli fizik ve morfolojik karakterler, ölçü sistemlerinin ortaya koyduğu kıymetler olduğuna göre, bu kıymetlerin ne olduğunu bilmek isteriz. İşte bilinmesi istenen kıymetler, her etnik grubun biojeneliğine dayanan binomial eğrisindeki dağılışı, doğumdan evvel sonraki devrelerde (prenatal ve postnatal periyotlar) değişik nispetler gelişir ve erişkin insan ölçülerine ulaşır (Bean, 1933; Bostancı, 1956). Muhtelif insan grupları arasında, mevcut fiziki, irsi, hatta coğrafi, beslenme farklarına rağmen büyüme ritmi aynıdır. Ancak büyüme ritimlerinin farklı zamanlarda meydana gelmesi yine bu faktörlerin tesiriyle olur (Steggerda, 1940). Boy, büst, alt taraf aynı yaşlar arasında süratle artar. Alt taraf kol'a nazaran daha erken yıllarda süratle büyür (Bostancı, 1956). Kol uzunluğunda büyüme oranları 10- 11 yaşları arasında %5.85 11-12 yaşlarında %4.81 ve 12-13 yaşlarında kuvvetli bir büyümeden sonra 13- 14 yaşları arasında oran %4.22 ye düşer. Bu neticeye göre 10-11 ve 12- 13 yaşları arasında süratli büyümeye iştirak eden fertlerin adedi diğer yaşlara nazaran daha fazladır. Yalnız 14 yaşına doğru kol uzunluk büyümesi yavaşlayan fertlerin adedi gittikçe artar ve 15 yaşında bu netice daha barizdir. Böylece püberte sonu büyüme safhası açıkça gözlemlenir. 15-16 yaşına kadar yavaş büyüme safhası (Püberte sonrası büyüme devri), kol uzunluğunda 13 yaşından sonra büyüme oranı giderek azalır. 14 yaşında %4.22 iken, 15 yaşında %0.32 dir. Bedenin diğer kısımları da 14-15

arasında çok yavaş büyür (Bostancı, 1954). Çünkü 15- 16 yaşları arasında yine beden diğer kısımlarında olduğu gibi bir büyüme gözlemlenir. Büyüme diğer yıllara nazaran azdır, fakat 14- 15 yılları arasındaki büyümeden fazladır. Kol uzunluğunun % 1.49 oranında bir artış kaydetmesi ve bir yıl önceki artıştan fazla olması önemli bir olaydır. Erkek çocuklarda üst kol uzunluk ortalamaları, 9 yaşından 16 yaşına kadar muntazaman bir şekilde artar. 15 ve 16 yaşları arasındaki artma, standart erişkin eğilimine doğru azalması sebebiyle ortalamaya etki etmesinden ileri gelmektedir. Ferdi büyümeler istisna edilirse büyük bir kısmının üst kol uzunluğu 15 ve 16 yaşlarında erişkin ölçülerine ulaşmış olduğu anlaşılıyor. Erkek çocuklarda üst kol uzunluk ortalamaları, 9 yaşından 16 yaşına kadar her yaşta, ön kol uzunluk ortalamalarından daha büyüktür. Erkeklerde ön kol'un 12 yaşından sonra daha fazla süratle büyüdüğü anlaşılıyor. En büyük ön kol uzunlukları 9 yaşından 16 yaşına kadar 22 cm. ile 37 cm. arasında değişir. Erkek ve kızlarda üst kol ön koldan her yaşta daha büyüktür. Aradaki farklar yaşla artar. Erkeklerde ve kızlarda üst kol ön koldan her yaşta daha büyüktür. Aradaki farklar yaşla artar. Brakiyal (Humerus- Radiale) index, büyüme esnasında önemli değişimler gösterir. Erkeklerde el uzunluk ortalamaları yavaş fakat muntazam artmaktadır. El uzunluk ortalamaları 9 yaşında 15.106 cm., 13 yaşında 16.961 cm. ve 16 yaşında 19.160 cm. dir. 9 ile 16 yaşları arasında ortalama büyüme 40.48 mm artar. El uzunluğunda yıllık ortalama büyüme profilleri ile yüzde artma oranları, beden diğer kısımlarında gözlenen, iki farklı periyodu teyit eder mahiyette, ritmik devreler gösterir. En büyük el uzunluklarının mukayesesine gelince 9 yaşında 17 cm. dir aynı yaş gurubunda tespit edilen en küçük el uzunluğundan 3cm. daha büyüktür. En büyük el uzunluğu 10 ve 11 yaşlarında 18 cm. 12-13 yaşlarında 20 cm. olur. En küçük ve en büyük el uzunluk farkları 4-6 cm. arasında değişir. Görüldüğü gibi azamilerde yaşla artar. Bu durum diğer yaşlarda da devam eder. Azami el uzunluğu 14 yaş gurubunda 21 cm., 15 de 20 ve 16 da 22 cm. olarak bulunması, büyüme devrelerinde bilhassa çocukların yaşları doğru olarak tespit edilirse asgari ve azamilerinde yaşla artıkları gözlemlenecektir. Erkek çocuklarda, el uzunluk büyüme devreleri ile beden diğer kısımlarının büyüme devreleri arasında sıkı bir münasebetin mevcut olduğu gözlemlenmektedir. Boy, büst, alt taraf ve diğer bölümler süratle veya yavaş büyürken el uzunluğu da süratli veya yavaş büyür (Bostancı, 1954).

Özellikle gelişim çağındaki çocuklarının yaş artışına paralel olarak üst kol, alt kol ve el uzunluğunun artması ile sporcuların kuvvet gelişimlerinin doğru tespit edilebilmesi için salt kuvvet ölçümünden ziyade relatif kuvvet ölçümüne gereksinim vardır. Çünkü yaş ile orantılı olarak artan vücut segmentlerine (bölümlerine) bağlı olarak kas kuvvetinde artış olması beklenen bir durumdur. İşte bu noktada gelişim çağındaki çocuklara yapılan antrenmanlarda kuvvet oranında ne kadarlık bir artışı olduğunun belirlenmesi gerek antrenörler gerekse sporcular açısından oldukça önemlidir.

Sonuç olarak yaş ile beraber artan kas kütlesi ve buna bağlı olarak artan kuvvet değeri sporcunun gerçek kuvvet değeri değildir. Sporcunun gerçek kuvvet artışının belirlenmesinin en

sağlıklı yolu relatif ölçümlerdir. Bu nedenle relatif kol kuvveti yönteminin kullanılması sporcuların gerçek kuvvet artışının belirlenmesinde oldukça yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Aktaş, F., Akkuş, H., Harbili, E., ve Harbili, S. (2011). Kuvvet antrenmanının 12-14 yaş grubu erkek tenisçilerin bazı motorik özelliklerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 7-12.
- Alpar, R. (2020). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Ateş, M. ve Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üs ve alt ekstremite kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Sportre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 21-28.
- Aydos, L., Pepe H., ve Karakuş, H. (2004). Bazı takım ve ferdi sporlarda rölatif kuvvet değerlerinin araştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 305-315.
- Bayraktar, I. (2010). *13-17 yaş grubu atlet ve güreşçilerin bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerini normatif çalışması*. Gazi Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Doktora. Ankara.
- Bean, R. B. (1933). Sitting height and leg length in old virginians. *American Journal of Physical Anthropology*, 17(4), 445-479. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330170409>
- Bilim, A., Çetinkaya, C., ve Dayı, A. (2016). 12-17 yaş arası spor yapan ve spor yapmayan öğrencilerin fiziksel uygunluklarının incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 53-60. <https://doi.org/10.17155/spd.74209>
- Bosco, C., Cardinale, M., ve Tarpela, O. (1999). Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. *European Journal of Applied Physiology Occupational Physiology*, 79(4), 306-311. <https://doi.org/10.1007/s004210050512>
- Bostancı, E. Y. (1954). Ankara'da Türk okul çocuklarında boy büyümesi üzerinde bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 12(1-2), 41-75.
- Bostancı, E. Y. (1956). Türk Erkek ve kız çocuklarında kol, üst kol, ön kol v el büyümesi ile bedenin diğer kısımları arasındaki korelasyonlar üzerinde bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 14(1-2), 103-203.
- Bülbül, A. (2020). *14-17 yaş öğrencilerin fiziksel uygunluk düzeylerinin incelenmesi*. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisan Tezi. Kayseri.
- Cevahir, E. (2020). SPSS ile nicel veri analizi rehberi: Kibele Yayınları No: 116.
- Çiğerci, A. (2017). *Ekstra ağırlıkla uygulanan su içi ve kara pliometrik antrenmanlarının 15-17 yaş grubu basketbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi*. Gazi Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Ankara.
- Cronin, J., Lawton, T., Harris, N., Kilding, A., ve McMaster, D. T. (2017). A brief review of handgrip strength and sport performance. *J Strength Cond Res*. 31(11), 3187-3217.
- Çelikel, B., Sezer, S., ve Karadağ, M. (2020). Erkek Okçularda reaksiyon süratının hedef atış isabet puanına etkisi. *Spor Eğitim Dergisi*, 4(1), 30-42.
- Çoban, İ. (2014). *13-15 yaş grubu futbolcularda kuvvet antrenmanının bazı motorik özellikleri üzerine etkisi*. Muğla Sıkı Koçman Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. Muğla
- Demirel, T. ve Taşkiran, M. (2020). Modifiye 5x5 madcow programının kas hipertrofisi ve gücü üzerine etkileri. *Journal of Health Sport Sciences*, 3(3), 77-82.
- Dündar, U. (1996). Antrenman teorisi. Baskı: 3, Ankara.
- Erdoğan, M., Sağiroğlu, İ., Şenduran, F., Ada, M., Ateş, O. (2016). Elit Atıcıların el kavrama kuvveti ile atış performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3), 22-30.
- Göktepe, M. (2018). Futbolda fonksiyonel kuvvet antrenmanı: Futbol Bilim Akademi Yayınları (FTBA).
- Güçlüöver, A. (2012). *Genç milli badmintoncular ile amatör badmintoncuların bazı güç, kuvvet ve çeviklik özelliklerinin analizi*. Kırıkkale Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale.

- Günay, M., Şıktar, E., ve Şıktar, E. (2017). *Antrenman bilimi*. Ankara.
- Hanavan Jr, E. P. (1964). *A mathematical model of the human body*. AMRL-TR-64-102. AMRL TR. 1-149. PMID: 14243640.
- Hekim, M. ve Hekim, H. (2015). Çocuklarda kuvvet gelişimi ve kuvvet antrenmanlarına genel bakış. *Güncel Pediatri*, 13(2), 110-115. <https://doi.org/10.4274/jcp.22932>. <http://www.datateknikmed.com/>. (Erişim Tarihi: 22.03.2022).
- İbiş, S., Gökdemir, K., ve İri, R. (2004). 12-14 yaş grubu futbol yaz okuluna katılan ve katılmayan çocukların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi, Kastamonu Eğitim Dergisi* 12(1) 285-292.
- İlhan, M. (2020). *Bazı spor branşlarında el kavrama kuvvetinin el becerisi üzerine etkisi*. Gaziantep Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Katch, VL., McArdle, WD., ve Katch, FI. (2011). *Essentials of exercise physiology (Fourth Edition ed.)*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Keçelioğlu, Ş., ve Akçay, B. (2019). Sportif Performansta el-el bileğinin değerlendirilmesine çökyönlü yaklaşım. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal*, 2(2), 118-134.
- Kovacich, S. (2005). *Achieving kicking excellence: Roundhouse Kick (Vol. 9)*: Chikara Kan, Inc.
- Krogman, W. M. (1948). *A handbook of the measurement and interpretation of height and weight in the growing child*. Monographs of the society for research in child development, i-68.
- Kwon, Y. H. (1998.). *Modified Hanavan Model*. <http://www.kwon3d.com/theory/bspeq/hanavan.html>.
- Marangoz, İ. (2022). *Sporda kinantropometri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Miller, D. I., ve Morrison, W. E. (1975). Prediction of segmental parameters using the Hanavan human body model. *Medicine Science in sports*, 7(3), 207-212.
- Moran, CA. (1989). *Anatomy of the hand*. 69(12), 1007-1013. doi: 10.1093/ptj/69.12.1007.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O., ve Sahin, G. (2007). *Antrenman ve müsabaka*. Ladin Matbaası, Antalya.
- Narin, S., Demirbüken, İ., Özyürek, S., ve Eraslan, U. (2009). Dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 23(2), 81-85.
- Ng, YF. G. ve Fan, CC.,A. (2001). Does elbow position affect strength and reproducibility of power grip measurements? *Physiotherapy*, 87(2), 68-72.
- Nicolay, C. W. ve Walker, A. L. (2005). Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *International journal of industrial ergonomics*, 35(7), 605-618.
- Norton, K. I. (2018). Standards for anthropometry assessment. In *Kinanthropometry and exercise physiology* (pp. 68-137): Routledge.
- Özdemir, S. (2009). *14-16 yaş grubu erkek futbolcularda kompleks antrenman programının patlayıcı güç, kuvvet, sürat ve çeviklik gelişimine etkisi*. Marmara Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Parlak, O. (2018). *14-17 yaş genç erkek basketbol ve hentbolcuların bazı fizyolojik ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,
- Poyraz, A. (2009). *17 yaş altı avrupa badminton takım şampiyonasına katılan Türkiye, Avusturya, Belçika, Macaristan milli takım sporcularının bazı fiziksel ve antropometrik parametrelerinin karşılaştırılması*. Afyon Kocatepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Afyon.
- Saygın, E., Karacabey, K., ve Saygın, Ö. (2011). Çocuklarda Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk unsurlarının araştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 921-935.
- Steggerda, M. (1940). Physical measurements on Negro, Navajo, and white girls of college age. *American Journal of Physical Anthropology*, 26(1), 417-431.
- Stolz, H. R. ve Stolz, L. M. (1951). Somatic development of adolescent boys: a study of the growth of boys during the second decade of life: Macmillan.
- Şahin, H. (2006). *Beden Eğitimi ve Sporda temel kavramlar sözlüğü*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Şenel, Ö., Atalay, N., ve Çolakoğlu, F. (1998). Türk Milli Badminton takımının antropometrik, vücut kompozisyonu ve bazı performans özellikleri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(2), 15-20.

- Turgut, C. (2017). *Ortaöğretimde öğrenim gören erkek futbolcu öğrencilere yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın sporcuların çeşitli fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi*. Bartın Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Bartın.
- Yıldız, S. (2002). *11-15 Yaş milli badminton oyuncularının motorik ve fiziksel özellikleri*. Kocaeli Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli.
- Yolcu, A. (2012). *14-17 Yaş arasındaki erkek basketbolcu, futbolcu, güreşçi ve sedanter bireylerin bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması*. Niğde Üniversitesi. Sosyal Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Niğde.



Bu eser [Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile lisanslanmıştır.