

## ANTRENMANIN SIÇRAMA PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİNİN FARKLI YAŞ GRUBU ÇOCUKLARDA İNCELENMESİ<sup>1</sup>

HAYRİYE ÇAKIR ATABEK<sup>2</sup> RIDVAN ÇOLAK<sup>3</sup> CANER AÇIKADA<sup>4</sup>

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı, antrenmanın sıçrama performansı üzerine etkisinin farklı yaş grubu çocuklarda incelenmesi ve bu etkilerin cinsiyetler arasında karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya antrenman yapan ve yapmayan 11, 12 ve 13 yaşlarında toplam 173 çocuk gönüllü katılmıştır. Fiziksel özellikler standart protokollere uygun olarak günün aynı saatinde ölçülmüştür. Vücut yağ yüzdesinin belirlenmesinde "Siri" formülü kullanılmıştır. Skuat sıçrama (SS), aktif sıçrama (AS) ve çoklu sıçrama (ÇS) testleri uygulanmıştır. Antrenman yapan 11, 12 ve 13 yaş kız ve erkek çocuklarında, her yaş grubunda SS ve AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Antrenman yapan ve yapmayan gruplar karşılaştırıldığında; 11 yaş erkeklerde SS, AS ve ÇS değerleri arasında, 12 yaş erkeklerde ÇS değerleri arasında ve 13 yaş erkeklerde AS ve ÇS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Kızlarda ise 11 ve 12 yaş gruplarında SS, AS ve ÇS değerleri arasında, 13 yaş grubunda SS ve ÇS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Antrenman yapan 13 yaş kız-erkek grupları karşılaştırıldığında AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) buna karşın 11 ve 12 yaş kız-erkek gruplarında ölçülen değerlerde anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Sonuç olarak; elastik kuvvetin bir göstergesi olan aktif sıçrama performansının bu yaş grubu içinde antrene edilebileceği ve 11-12 yaş grubunda bu özellik bakımından cinsiyetler arasında fark olmadığı söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Antrenman, çocuk, skuat sıçrama, aktif sıçrama, çoklu sıçrama

## INVESTIGATION THE EFFECTS OF TRAINING ON JUMPING PERFORMANS IN DIFFERENT AGED CHILDREN

### ABSTRACT

The purposes of this study were to investigate the effects of training on jumping performance in different aged children, and to compare the effects between sexes. 11, 12 and 13 year's old children, who train regularly three times a week, were compared with the same age control group. The physical characteristics were measured through standard protocols at the same time of day and "Siri" formula was used to estimate body fat mass. Squat jump (SJ), counter movement jump (CMJ) and 15 second-repeated rebound jump (RRJ) were performed. There was significant difference between SJ and CMJ in each 11, 12 and 13 aged trained girls and boys groups. Furthermore, there was significant difference between trained and untrained groups in 11 and 12 aged girls for SJ, CMJ and RRJ jumps, in 13 aged girls for SJ and RRJ jumps, in 11 aged boys for SJ, CMJ and RRJ jumps, in 12 aged boys for SJ and CMJ and in 13 aged boys for CMJ and RRJ jumps. There was significant difference between trained 13 aged girls and boys for CMJ jump; however, there wasn't significant difference in trained 11 and 12 aged girls and boys for SJ, CMJ and RRJ jumps. In conclusion it is observed that elastic strength determined by CMJ performance may be trained in these age groups and there is no sex difference for this feature in 11-12 age groups.

**Key words:** Training, child, squat jump, counter movement jump, repeated rebound jump

<sup>1</sup> Bu Çalışmanın Bir Bölümü 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresinde Bildiri Olarak Sunulmuştur.

<sup>2</sup> Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulu, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

<sup>3</sup> Üsküp İlköğretim Okulu, Bağcılar, İstanbul, Türkiye

<sup>4</sup> Spor Bilimleri Ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye

## GİRİŞ

Kuvvet, sporda verimi belirleyen temel motorsal yetilerden biridir ve değerlendirilmesinde farklı testler kullanılmaktadır. Sıçrama testleri, çabuk kuvvet özelliğini dolaylı yünden ölçmek için kullanılırlar ve bunu yaparken sıçrama yüksekliğinden yararlanılır. Sıçrama kuvveti olarak bilinen patlayıcı kuvvet, başlama kuvveti ve elastik kuvvet, çabuk kuvvetin alt dalları olup maksimal kuvvetten doğrudan etkilenmektedir. Sadece kasılabilir bileşenin etkisi ölçülmek isteniyorsa skuat sıçrama (SS), hem kasılabilir hem de visko-elastik bileşenin etkisi ölçülmek isteniyorsa aktif sıçrama (AS) hareketi kullanılır (7). Aktif sıçrama yüksekliği ve skuat sıçrama yüksekliği arasındaki fark (AS-SS) elastik kuvvet hakkında bilgi verir. Bununla birlikte güç çıktısı ile dikey sıçrama performansı arasında yüksek ilişki olmasından dolayı ( $r=.86$ ) antrenörlerin maksimal anaerobik gücün tahmin edilmesinde dikey sıçramadan yararlanabilecekleri vurgulanmıştır (16).

Sporun büyüme çağındaki etkileriyle ilgili çalışmalar henüz kesin sonuçlara ulaşmış değildir. Spor biliminde, çocuk ve spor konusunda yoğun çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir. Çocuk ve gençlerde kas kuvvetinin yaşla birlikte belirgin bir şekilde arttığı ve en büyük gelişmenin ergenlik döneminde gözlemlendiği vurgulanmıştır (20). Bununla birlikte belirgin kuvvet artışı için testosteron hormonunun önemli olduğu belirtilmiştir (12, 19, 20). Erkeklerde bacak kuvvetinde en belirgin artışın 12-17 yaşları arasında, özellikle 13 ve 16 yaşları arasında meydana geldiği ve kızlar için bu dönemin daha kısa; 10-12 yaşları arasında olduğu belirtilmiştir (18).

Çocuklar kuvvet antrenmanı yapsın mı – yapmasın mı tartışmaları devam ederken Faigenbaum ve ark. (2002) (10), yaşları 7 ile 12 arasında değişen kız ve erkek çocuklara 12 egzersiz, 10-15 tekrar ve tek setten oluşan (*çocuklar için modifiye edilmiş direnç makinelerinde*) kuvvet antrenmanı uygulamışlardır ve haftada bir veya iki kere uygulanan kuvvet antrenmanlarının kuvvet artışına neden olduğunu rapor etmişlerdir (10). Bu bulgu küçük yaşta kas kuvvetinin geliştirilebileceği düşüncesini desteklemektedir, ayrıca meydana gelen artışın antrenman sıklığına bağlı olduğu da belirtilmiştir (10). Bununla birlikte, sadece bilinen klasik kuvvet antrenmanlarıyla değil, kısa süreli interval antrenmanlarla da çocuklarda patlayıcı kuvvetin geliştirilebileceği vurgulanmıştır (3).

Çocuklarda sıçrama performansını ve dolaylı olarak patlayıcı kuvveti değerlendiren araştırma sonuçlarının çelişkili olduğu gözlemlenmiştir. Aynı antrenmanı uygulamış olsalar bile antrenman etkileri bir grup içinde farklılık gösterebilir. Bu durumun çocuklar açısından incelenmesi önemlidir. Yapılan çalışmalarda takvim yaşının yanı sıra biyolojik yaşın da sıçrama performansını etkilediği vurgulanmıştır (3) bu nedenle çocuklar söz konusu olduğunda yaş gruplarının karşılaştırılması önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, antrenmanın sıçrama (*skuat, aktif ve çoklu sıçrama*) performansına etkisini farklı yaş grubu çocuklarda incelenmesi ve bu etkilerin cinsiyetler arasında karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmaya Atletizm Spor Okuluna kayıtlı ve haftada üç gün, günde 1,5-2 saat düzenli olarak antrenman yapan 11, 12 ve 13 yaşlarında 97 çocuk ( $n=51$  kız;  $n=36$  erkek) ve aynı yaşlarda antrenman yapmayan 86 çocuk ( $n=46$  kız;  $n=40$  erkek), toplam 173 çocuk gönüllü olarak katılmıştır. Antrenman yapan grup, atletizm spor branşında temel eğitim alan (*sıçrama egzersizleri, genel kuvvet ve genel dayanıklılık antrenmanları yapan*) ve en az 6 aydır antrenman yapan gruptur. 6 aydan az süredir

antrenman yapan çocuklar çalışmaya dâhil edilmemiştir. Yaş gruplarının oluşturulmasında deneklerin doğum tarihleri dikkate alınmıştır. Grupların oluşturulmasında biyolojik yaş değil, takvim yaşı dikkate alınmıştır ve 11, 12 ve 13 yaşları ile sınırlandırılmıştır. Antrenman yapan ve antrenman yapmayan kız ve erkek çocukların yaş gruplarındaki denek sayıları ile ilgili bilgi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Antrenman yapan ve antrenman yapmayan kız ve erkek çocukların yaş gruplarındaki denek sayıları.

Değişkenler		Antrenman yapan			Antrenman yapmayan			Toplam
KIZLAR	Gruplar	11 yaş	12 yaş	13 yaş	11 yaş	12 yaş	13 yaş	97
	n	14	25	12	14	20	12	
ERKEKLER	Gruplar	11 yaş	12 yaş	13 yaş	11 yaş	12 yaş	13 yaş	76
	n	10	16	10	12	18	10	
Toplam		24	41	22	26	38	22	173

**Boy uzunluğu (cm) ve vücut ağırlığı (kg):** Deneklerin boy uzunlukları (cm)  $\pm$  0,1 mm hassasiyetle (Human Biology Lab, İngiltere), vücut ağırlıkları (kg)  $\pm$  0,2 kg hassasiyetle (SECA) standart protokollere uygun olarak günün aynı saatinde ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Ölçümler, denekler ayakkabısız olarak ve standart spor kıyafeti (şort ve tişört) ile yapılmıştır.

**Vücut yağ yüzdesi (VYY):** Biceps, triceps, subscapula ve suprailiac deri kıvrım kalınlıkları (dkk) vücudun sağ tarafından  $\pm$  0,2 mm hassasiyetle skinfold kaliperle (Holtain Skinfold) standart protokollere uygun olarak ölçülmüştür. Vücut yağ yüzdesini (VYY) hesaplamak için “Siri” formülü kullanılmıştır (Formül 1) (1, 4, 14) ve vücut yoğunluğunun (VY) hesaplanmasında Durnin ve Womersley’in çocuklar için formülü kullanılmıştır (Formül 2) (1).

**Formül 1**

$$\% VYY = [(4.95 / VY) - 4.50] \times 100$$

**Formül 2**

$$\text{Toplam} = (\text{Biceps dkk} + \text{triceps dkk} + \text{subscapula dkk} + \text{suprailiac dkk})$$

$$VY = [1,1369 - (0,0598 \times \text{Toplam}_{\log})] (1)$$

dkk: deri kıvrım kalınlığı

Toplam<sub>log</sub>: toplamın logaritmik değeri

**Sıçrama yüksekliği:** Deneklerin sıçrama performansı Bosco Test Aleti (Bosco Ergo Jump) ile ölçülmüştür. Sıçrama performansının değerlendirilmesinde üç farklı sıçrama testi kullanılmıştır. Bunlar: Skuat Sıçrama (SS), Aktif Sıçrama (AS) ve 15 saniyeli Çoklu Sıçrama (ÇS) testleridir. Her bir test, eller belde sabit olacak şekilde uygulanmıştır. Skuat ve aktif sıçrama testleri iki kez denenmiş ve en iyi değer dikkate alınmıştır, çoklu sıçrama testi 15 saniye süreyle (8) bir kez uygulanmıştır ve ortalama yükseklik (cm), sayı ve güç (w) değerleri kaydedilmiştir.

**İstatistiksel analiz:** İstatistiksel değerlendirme SPSS-12 paket programında Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi (her yaş grubu için AS ve SS değerlerin karşılaştırılması), Kruskal –Wallis varyans analizi ve Mann-Whitney U testi

kullanılarak yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  kabul edilmiştir. Değerler ortalama  $\pm$  standart sapma (ss) şeklinde verilmiştir.

## BULGULAR

Antrenman yapan ve antrenman yapmayan 11, 12 ve 13 yaş grubu kız ve erkek deneklerin fiziksel özellikleri Tablo 2'de, farklı sıçrama performanslarına (SS, AS, ÇS) ait değerler Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 2: Antrenman yapan ve antrenman yapmayan farklı yaş grubundaki kız ve erkek deneklerin fiziksel özellikleri.

	Antrenman yapan			Antrenman yapmayan			
	Gruplar	11 yaş	12 yaş	13 yaş	11 yaş	12 yaş	13 yaş
KIZLAR	Boy (cm)	141,9 $\pm$ 5,6	151,2 $\pm$ 6,1	154,5 $\pm$ 7,4	143,2 $\pm$ 6,0	147,8 $\pm$ 4,4	154,1 $\pm$ 5,2
	VA (kg)	34,44 $\pm$ 4,7	42,39 $\pm$ 6,2	45,81 $\pm$ 7,9	40,60 $\pm$ 7,7	39,71 $\pm$ 6,4	43,35 $\pm$ 4,9
	VYY (%)	22,65 $\pm$ 3,1	24,25 $\pm$ 3,2	24,62 $\pm$ 3,4	24,07 $\pm$ 2,9	23,11 $\pm$ 3,5	22,65 $\pm$ 2,3
ERKEKLER	Gruplar	11 yaş	12 yaş	13 yaş	11 yaş	12 yaş	13 yaş
	Boy (cm)	143,1 $\pm$ 5,6	150,7 $\pm$ 8,6	162,8 $\pm$ 8,0	140,6 $\pm$ 4,6	147,5 $\pm$ 6,6	148,0 $\pm$ 8,1
	VA (kg)	36,11 $\pm$ 4,1	39,86 $\pm$ 7,0	53,53 $\pm$ 9,2	35,41 $\pm$ 5,2	37,31 $\pm$ 5,4	38,32 $\pm$ 5,9
VYY (%)	19,93 $\pm$ 2,8	21,45 $\pm$ 2,8	21,15 $\pm$ 1,6	18,88 $\pm$ 2,5	19,68 $\pm$ 3,0	21,18 $\pm$ 5,3	

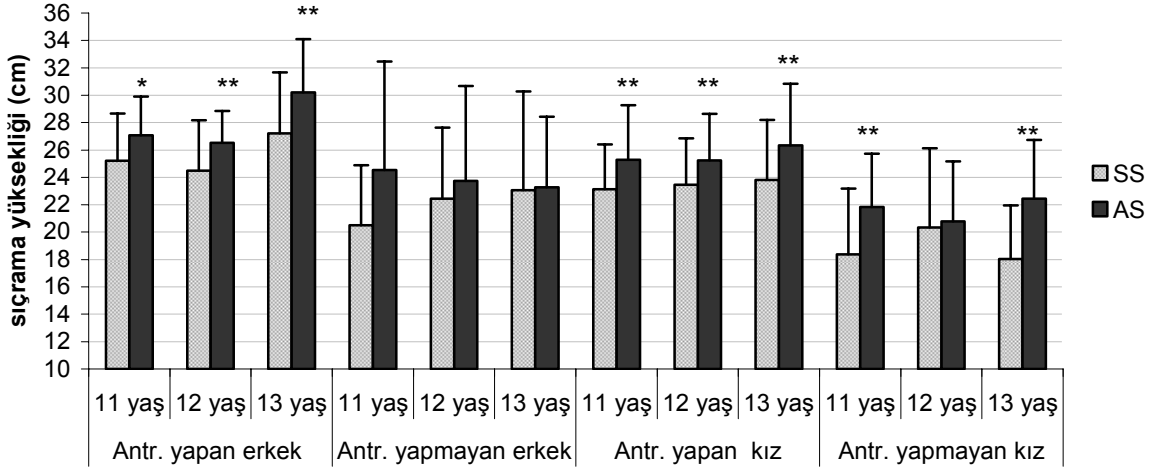
(VA: Vücut ağırlığı; VYY: Vücut yağ yüzdesi; değerler ortalama  $\pm$  standart sapma (ss) şeklinde verilmiştir)

Tablo 3: Antrenman yapan ve antrenman yapmayan farklı yaş grubundaki deneklerin skuat sıçrama (SS), aktif sıçrama (AS) ve çoklu sıçrama (ÇS) değerleri.

	Antrenman yapan			Antrenman yapmayan			
	Gruplar	11 yaş	12 yaş	13 yaş	11 yaş	12 yaş	13 yaş
KIZLAR	SS (cm)	23,1 $\pm$ 3,3	23,5 $\pm$ 3,4	23,8 $\pm$ 4,4	18,4 $\pm$ 4,8	20,3 $\pm$ 5,8	18,1 $\pm$ 3,9 ( $\mu$ )
	AS (cm)	25,3 $\pm$ 4,0	25,2 $\pm$ 3,4	26,6 $\pm$ 4,5 ( $\mu$ )	21,8 $\pm$ 3,9	20,8 $\pm$ 4,4	22,5 $\pm$ 4,3
	ÇS (cm)	24,1 $\pm$ 4,8	22,7 $\pm$ 4,1	21,9 $\pm$ 4,4	15,5 $\pm$ 2,6	16,5 $\pm$ 3,7	15,3 $\pm$ 3,4
	ÇS (Sayı)	25,7 $\pm$ 1,7	25,4 $\pm$ 1,9 ( $\mu$ )	26,4 $\pm$ 0,6	25,9 $\pm$ 3,3	26,9 $\pm$ 1,5	28,4 $\pm$ 2,3 (a)
	ÇS (w)	35,9 $\pm$ 6,2	34,4 $\pm$ 5,1	35,1 $\pm$ 7,2	25,5 $\pm$ 5,4	25,4 $\pm$ 5,4	24,9 $\pm$ 5,2
ERKEKLER	Gruplar	11 yaş	12 yaş	13 yaş	11 yaş	12 yaş	13 yaş
	SS (cm)	25,2 $\pm$ 3,5	24,5 $\pm$ 3,7	27,2 $\pm$ 4,5	20,5 $\pm$ 4,4	22,5 $\pm$ 5,2	23,1 $\pm$ 7,2
	AS (cm)	27,1 $\pm$ 2,9	26,5 $\pm$ 2,3	30,2 $\pm$ 3,9 (a)	24,5 $\pm$ 7,9	23,7 $\pm$ 6,9	23,3 $\pm$ 5,2
	ÇS (cm)	22,8 $\pm$ 4,9	20,9 $\pm$ 5,9	21,2 $\pm$ 4,2	15,8 $\pm$ 2,5	16,3 $\pm$ 3,5	15,4 $\pm$ 3,6
	ÇS (Sayı)	25,6 $\pm$ 2,2	26,6 $\pm$ 2,1	25,3 $\pm$ 2,5	27,7 $\pm$ 2,5	27,4 $\pm$ 1,8	28,8 $\pm$ 2,5
ÇS (w)	31,9 $\pm$ 5,4	32,8 $\pm$ 6,9	34,6 $\pm$ 6,6	25,1 $\pm$ 2,9	26,3 $\pm$ 5,2	26,3 $\pm$ 5,2	

a  $p < 0,05$  11, 12 ve 13 yaş grupları arasında anlamlı fark- kruskal wallis varyans analizi  
 $\mu$   $p < 0,05$  aynı yaş grubu erkekler ile karşılaştırıldığında değerler arasında anlamlı fark  
(Değerler ortalama  $\pm$  standart sapma (ss) şeklinde verilmiştir)

**Aktif sıçrama ve skuat sıçrama değerlerinin karşılaştırılması:** Antrenman yapan 11, 12 ve 13 yaş grubundaki kız ve erkek deneklerin SS ve AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0,01$  ve  $p < 0,05$ ; Şekil 1). Antrenman yapan gruplarda AS değerleri SS değerlerinden yüksek bulunmuştur. Antrenman yapmayan 11 ve 13 yaş kız denek grupları hariç, diğer deneklerin SS ve AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Şekil 1).

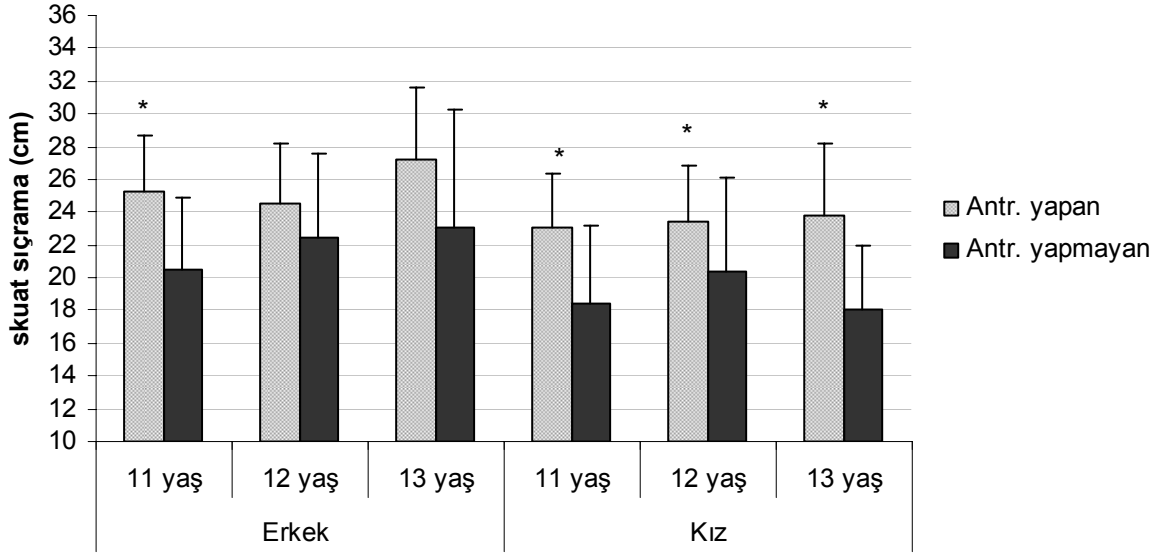


Şekil 1: Antrenman yapan ve antrenman yapmayan her yaş grubundaki kız ve erkek deneklerin SS ve AS değerlerinin karşılaştırılması (\*\*p<0.01 ve \*p<0.05).

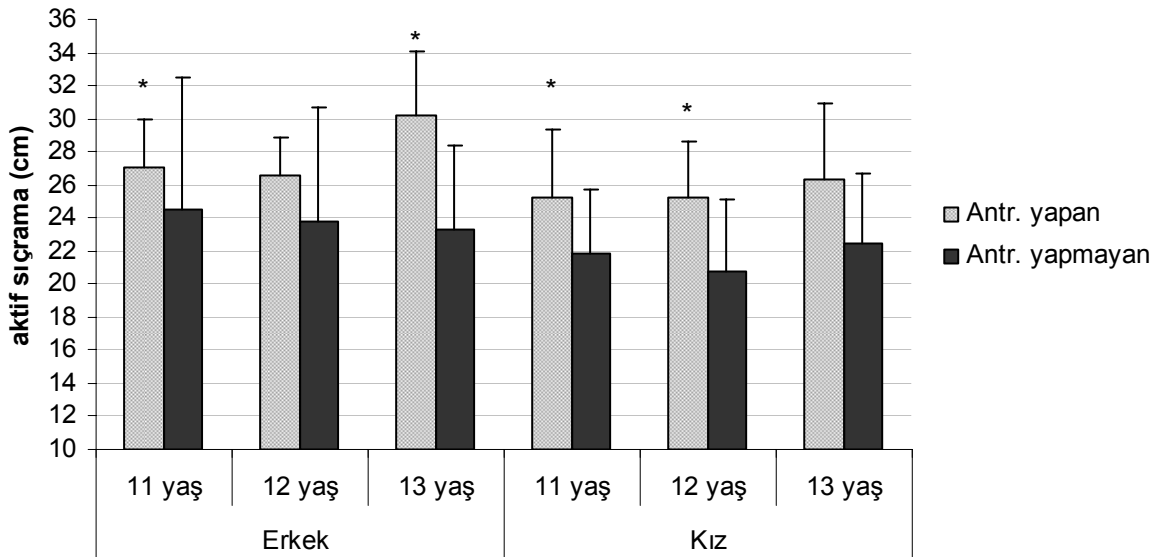
**Antrenman yapan ve yapmayan erkek deneklerin yaş grupları arasında karşılaştırma:** Antrenman yapan erkek deneklerin SS ve ÇS değerleri yaş grupları arasında karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ), sadece AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ; Tablo 2). İkili gruplar karşılaştırıldığında (11-13; 11-12 ve 12-13 yaş) 12-13 yaş grupları arasında AS değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Antrenman yapmayan erkek deneklerin SS, AS ve ÇS değerleri yaş grupları arasında karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır.

**Antrenman yapan ve yapmayan kız deneklerin yaş grupları arasında karşılaştırma:** Antrenman yapan kız deneklerin SS, AS ve ÇS değerleri yaş grupları arasında karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Antrenman yapmayan kız deneklerin SS, AS değerleri yaş grupları arasında karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır sadece ÇS sayı değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). İkili gruplar karşılaştırıldığında (11-13; 11-12 ve 12-13 yaş) tüm gruplar arasında ÇS sayı değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

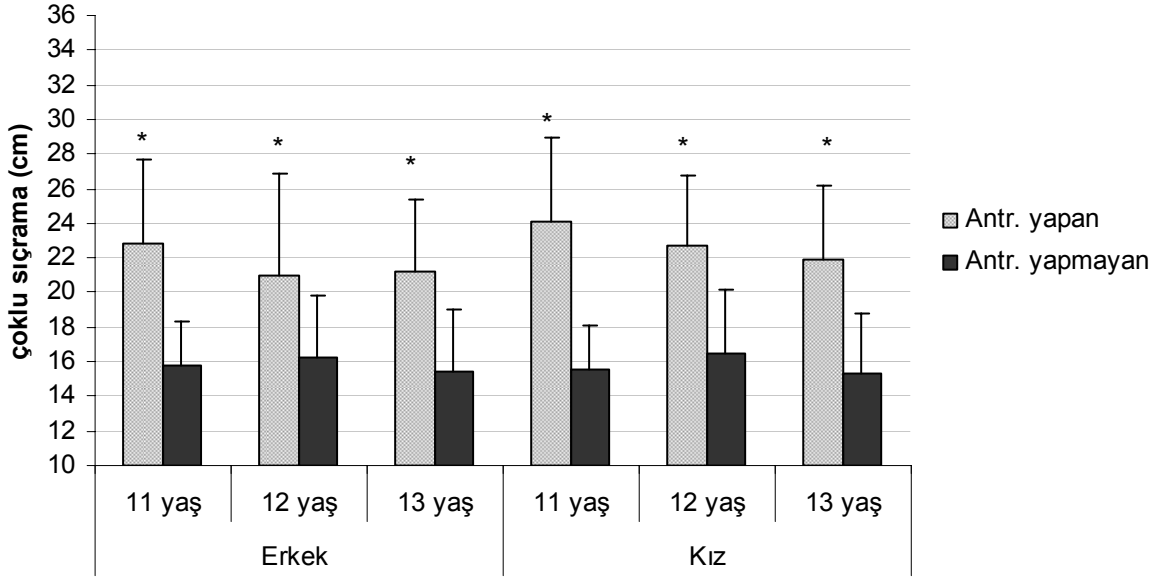
**Yaş gruplarının antrenman durumlarına göre karşılaştırılması:** Antrenman yapan ve yapmayan deneklerin karşılaştırılmasında yaş grupları esas alınmıştır. Buna göre: antrenman yapan ve yapmayan 11 yaş erkek denekler karşılaştırıldığında SS, AS ve ÇS (cm) değerleri arasında ( $p<0,05$ ), antrenman yapan ve yapmayan 12 yaş erkek denekler karşılaştırıldığında sadece ÇS (cm) değerleri arasında ( $p<0,05$ ) ve antrenman yapan ve yapmayan 13 yaş erkek denekler karşılaştırıldığında sadece AS ve ÇS (cm) değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Şekil 2, 3, 4). Ayrıca, antrenman yapan ve yapmayan 11 ve 12 yaş kız denekler karşılaştırıldığında SS, AS ve ÇS (cm) değerleri arasında ( $p<0,05$ ), antrenman yapan ve yapmayan 13 yaş kız denekler karşılaştırıldığında sadece SS ve ÇS (cm) değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Şekil 2, 3, 4).



Şekil 2: Antrenman yapan ve yapmayan kız ve erkek deneklerin skuat sıçrama (SS) değerlerinin karşılaştırılması (\* p<0,05)



Şekil 3: Antrenman yapan ve yapmayan kız ve erkek deneklerin aktif sıçrama (AS) değerlerinin karşılaştırılması (\* p<0,05)



Şekil 4: Antrenman yapan ve yapmayan kız ve erkek deneklerin çoklu sıçrama ortalama yükseklik (ÇS) değerlerinin karşılaştırılması (\* p<0,05)

**Cinsiyet gruplarının karşılaştırılması:** Cinsiyet karşılaştırılması yapıldığında antrenman yapan 11 yaş kız-erkek gruplarında ölçülen değerler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Antrenman yapan 12 yaş kız-erkek gruplarında sadece ÇS sayı değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ) ve 13 yaş kız-erkek gruplarında sadece AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Antrenman yapmayan 11 ve 12 yaş kız-erkek grupların karşılaştırılması sonucunda ölçülen değerler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) buna karşın 13 yaş kız-erkek grupların karşılaştırılması sonucunda sadece SS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 2).

## TARTIŞMA

Antrenman yapan 11,12 ve 13 yaş kız ve erkek çocuklarında SS ve AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Antrenman yapan ve antrenman yapmayan aynı yaş grupları karşılaştırıldığında, genel olarak, ölçülen sıçrama yüksekliklerinin antrenman yapan gruplarda önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Kız ve erkek çocuk grupları karşılaştırıldığında, ölçülen sıçrama yükseklikleri açısından, 12 yaş öncesinde cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Mero ve ark. (1990) (19), halter, uzun mesafe ve kısa mesafe branşlarında başarılı 10 ile 13 yaşlarındaki sporcularda farklı sıçrama performanslarını incelemişlerdir. Bu çalışmada, başarılı sporculardan elde edilen veriler aynı yaştaki kontrol grubun verileri ile karşılaştırılmıştır. SS ve AS değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadığı ancak derinlik sıçraması değerleri açısından iki grup arasında önemli fark olduğu tespit edilmiştir (19). Bir başka çalışmada farklı spor branşlarında ve farklı performans düzeylerine sahip 11 yaşındaki kız ve erkek çocukların SS ve AS değerleri incelenmiştir; elit erkek hentbol oyuncularında SS değerlerinin elit olmayan sporculardan yüksek olduğu, elit erkek yüzücülerde AS değerlerinin elit olmayanlardan yüksek olduğu, elit erkek cimnastikçilerde SS ve AS değerlerinin elit olmayanlardan önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir (5).

Bütün spor branşlarında elit ve elit olmayan kız sporcular karşılaştırıldığında SS ve AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır, bunun yanı sıra elit kız cimnastikçilerin SS ve AS değerlerinin elit kız yüzücülerinden yüksek olduğu rapor edilmiştir (5). Her bir spor branşında ölçülen değerler kız ve erkek gruplar arasında karşılaştırıldığında cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmamıştır (5). Bu yönü ile araştırmamızın sonuçları literatür bulgusu ile uyumludur. 11- 12 yaş kız ve erkek çocuk grupların karşılaştırılması sonucunda ölçülen sıçrama yükseklikleri bakımından cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bununla birlikte cinsel olgunluğun erkek çocuklarında fiziksel uygunluk ölçümleri üzerine daha geniş etkiye sahip olduğu fakat kız çocuklarında daha az etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (15). Genç uzun mesafe koşucularında 13 yaş öncesinde nöromuskular çeviklik ve patlayıcılık – güç - değerlerinde cinsiyetler arası farklılığın zayıf olduğu rapor edilmiştir (9).

Diallo ve ark. (2001) (8), çocuklarda plyometrik egzersizlerin sıçrama performansına etkisini incelemek amacıyla 12 ile 13 yaşındaki çocuklara sıçrama egzersizleri uygulamışlardır. Plyometrik egzersizlerini uygulayan grupta SS, AS ve 15 saniyelik ÇS değerlerinin, kontrol grubun değerleri ile karşılaştırıldığında önemli miktarda arttığı rapor edilmiştir (SS:  $p<0,05$ ; AS:  $p<0,01$ ; ÇS:  $p<0,01$ ) (8). Bir başka çalışmada 11 yaşındaki erkek çocuklara 10 hafta süreyle plyometrik antrenman uygulanmış ve plyometrik antrenman yapan grupta SS değerlerinin, aynı yaştaki kontrol grubun değerlerinden önemli miktarda yüksek olduğunu tespit edilmiştir (17). Erkek voleybol oyuncuları (10-11 yaş) antrenman yapmayan yaşlıları ile karşılaştırıldığında benzer sonuçlar bulunmuştur. Antrenman yapan grupta dikey sıçrama değerleri antrenman yapmayan gruptan önemli miktarda yüksek bulunmuştur (16). Gerilme – Kısalma Döngüsünün (GKD) yetişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da dikey sıçrama performansına etkisini belirlemek amacıyla Harrison ve ark. (2001) (13) yetişkin ile çocuklarda SS ve AS değerlerini karşılaştırmışlardır. Her iki grupta AS değerleri önemli derecede yüksek bulunmuştur, bununla birlikte çocukların performansının daha fazla değişebilir olduğu belirtilmiştir (13).

Farklı antrenman uygulamaları farklı etkilere neden olabilir. 11 ve 13 yaşındaki erkek çocuklara bir yıl süreyle dayanıklılık ( $n=4$ ), kısa mesafe koşu ( $n=4$ ) ve halter – ağırlık kaldırma ( $n=4$ ) antrenmanı uygulanmış ve deneklerin AS değerleri kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda kısa mesafe koşu ve halter antrenmanı uygulayan grupta dikey sıçrama değerleri arasındaki değişim oranı kontrol grubun verileri ile karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur (11). Bir başka çalışmada, en az bir yıldır haftada üç saat fiziksel aktiviteye katılan çocuklar ile fiziksel aktiviteye katılmayan çocuklar karşılaştırılmış ve dikey sıçrama değerlerinin fiziksel aktiviteye katılan grupta daha yüksek olduğu belirlenmiştir (2). Bununla birlikte genç oyuncularında (12-15 yaş) futbol antrenmanlarının tek başına maksimal kuvvette normal gelişimden daha fazla artışa neden olduğu ve futbol antrenmanlarına direnç antrenmanları eklendiğinde maksimal kuvvette ve dikey sıçramada daha fazla artış olduğu belirtilmiştir (6).

Bu araştırma bulguları, antrenman yapan ve antrenman yapmayan 11, 12 ve 13 yaş kız ve erkek grubu karşılaştırıldığında, antrenman yapan grupta sıçrama performansının daha iyi olduğunu ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Literatür bulguları araştırma bulgularımızı desteklemektedir. Bu parametreye ait değerlerde anlamlı farkın bulunmuş olması çabuk kuvvet özelliğinin bu yaş grubu içinde geliştirilebileceğini düşündürmektedir. Antrenman yapan 11, 12, 13 yaş kız ve erkek çocuklarında her yaş grubunda SS ve AS değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). SS ile AS arasındaki farkın anlamlı olması bu yaş grubunda uygulanan antrenmanların, antrenman etkisi



göstererek kuvvet artışına neden olduğunu ve özellikle elastik kuvvetin bu yaş grubu içinde antrene edilebileceğini göstermektedir. 11-12 yaş kız ve erkek çocukları arasında ölçülen parametreler açısından anlamlı fark bulunmamış olması dikkati çeken bir noktadır ve literatür bulguları ile uyumludur.

## KAYNAKLAR

1. Açıkada, C., Ergen, E., Alpar, R., Sarpyener, K., "Bayan Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi", Spor Bilimleri Dergisi, 2(3),s. 27-41, 1991.
2. Ara, I., Vicente-Rodríguez, G., Jimenez-Ramirez, J., Dorado, C., Serrano-Sanchez, J.A., Calbet, J.A., "Regular Participation in Sports is Associated with Enhanced Physical Fitness and Lower Fat Mass in Prepubertal Boys", International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders, 28(12), pp. 1585-1593, 2004.
3. Baguet, G., Guinhouya, C., Dupont, G., Nourry, C., Berthoin, S., "Effects of a Short Term Interval Training Program on Physical Fitness in Prepubertal Children", Journal of Strength and Conditioning Research, 18(4), pp. 708-713, 2004.
4. Behnke, A. R., Wilmore, J. H., Evaluation and Regulation of Body Build And Composition, Prentice -Hall, New Jersey, 1974.
5. Bencke, J., Damsgaard, R., Saekmose, A., Jorgensen, P., Jorgensen, K., Klausen, K., "Anaerobic Power and Muscle Strength Characteristics of 11 Years Old Elite and Non-Elite Boys and Girls From Gymnastics, Team Handball, Tennis and Swimming", Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 12, pp. 171-178, 2002.
6. Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Piliandis, T., Tokmakidis, S.P., "Effects of Resistance Training on the Physical Capacities of Adolescent Soccer Players", Journal of Strength and Conditioning Research, 20(4), pp. 783-791, 2006.
7. Chu, D. A., Jumping into Plyometrics, Prentice Hall Pub, London, 1992.
8. Diallo, O., Dore, E., Duche, P., Van Praagh, E., "Effects of Plyometric Training Followed by a Reduced Training Programme on Physical Performance in Prepubescent Soccer Players", Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 41(3), pp. 342-348, 2001.
9. Eisenmann, J.C., Malina, R.M., "Age and Sex Associated Variation in Neuromuscular Capacities of Adolescent Distance Runners", Journal of Sports Science, 21(7), pp. 551-557, 2003.
10. Faigenbaum, A.D., Milliken, L.A., Loud, R.L., Burak, B.T., Doherty, C.L., Westcott, W.L., "Comparison of 1 and 2 Days Per Week Of Strength Training in Children", Research Quarterly for Exercise and Sport., 73(4), pp. 416-424, 2002.
11. Hakkinen, K., Mero, A., Kauhanen, H., "Specificity of Endurance, Sprint and Strength Training on Physical Performance Capacity in Young Athletes", Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 29(1), pp. 27-35, 1989.
12. Hansen, L., Bangsbo, J., Twisk, J., Klausen, K., "Development of Muscle Strength in Relation to Training Level and Testosterone in Young Male Soccer Players", Journal of Applied Physiology, 87(3), pp. 1147-1147, 1999.
13. Harrison, A.J., Gaffney, S. "Motor Development and Gender Effects on Stretch- Shortening Cycle Performance", Journal of Science in Medicine and Sport., 4(4), pp. 406-415, 2001.
14. Heyward, V. H., Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription, Human Kinetics, United States, 1998.
15. Jones, M.A., Hitchen, P.J., Stratton, G., "The Importance of Considering Biological Maturity When Assessing Physical Fitness Measures in Girls and Boys Aged 10 to 16 Years", Annals of Human Biology, 27(1), pp. 57-65, 2000.
16. Kasabalis, A., Douda, H., Tokmakidis, S.P., "Relationship Between Anaerobic Power and Jumping of Selected Male Volleyball Players of Different Ages", Perceptual & Motor Skills, 100(3Pt1), pp. 607-614, 2005.
17. Kotzamanidis, C., "Effect of Plyometric Training on Running Performance and Vertical Jumping in Prepubertal Boys", Journal of Strength and Conditioning Research, 20(2), pp. 441-445, 2006.
18. Loko, J., Sikkut, T., Aule, R., "Sensitive Periods in Physical Development", Modern Athlete and Coach, 34(2), pp. 26-29, 1996.
19. Mero, A., Kauhanen, H., Peltola, E., Vuorimaa, T., Komi, P.V., "Physiological Performance Capacity in Different Prepubescent Athletic Groups", Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 30(1), pp. 57-66, 1990.
20. Muratlı, S, Çocuk ve Spor, Bağırçan Yayımevi, Ankara, 1997.