

KUVVET ANTRENMANININ 12-14 YAŞ GRUBU ERKEK TENİSÇİLERİN BAZI MOTORİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ³

ÖZET

Bu çalışmanın amacı 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının 12-14 yaş grubu erkek tenisçilerin motorik özelliklerine etkisini incelemektir.

Çalışmaya 12-14 yaş grubunda 20 gönüllü Ankara Tenis Kulübü sporcusu denek olarak katılmıştır. Deney grubu (n=10, Yaş:13.10±0.87 yıl, Boy:152.90±4.22 cm, Vücut Ağırlığı:40.64±5.72 kg) 8 hafta boyunca tenis antrenmanına ve kuvvet antrenmanı, kontrol grubu (n=10, Yaş:13.10±0.87 yıl, Boy:152.30±4.73 cm, Vücut Ağırlığı:39.35±3.62 kg) ise sadece tenis antrenmanı yapmıştır. Deney ve kontrol gruplarının antrenman periyodu öncesi (ön test) ve sonrasında (son test) motorik özellikleri ölçülmüştür. Verilerin istatistiksel analizinde kovaryans analizi kullanılmış, ön test ölçümleri ko-değişken olarak tanımlanmış ve deney ve kontrol gruplarının son test ölçümleri karşılaştırılmıştır. Yaş ve spor yaşa bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05 kabul edilmiştir.

Deney ve kontrol grubunun boy ve vücut ağırlığı arasında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir (p>0.05). Deney ve kontrol grubunun zirve güç, relatif zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Deney ve kontrol grubunun relatif ortalama güçleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Deney ve kontrol grubunun 5 m sprint, 30 m sprint ve asimetric sprint süreleri arasında anlamlı fark bulunmazken (p>0.05), deney grubunun 10 m sprint süresi kontrol grubunun 10 m sprint süresine göre kısalmıştır (p<0.05). Deney grubunun sağ el ve sol el kavrama kuvveti kontrol grubunun sağ el ve sol el kavrama kuvvetinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p<0.01). Deney grubunun deri kıvrım kalınlığı kontrol grubunun deri kıvrım kalınlığına göre azalmıştır (p<0.01). Deney grubunun 20 m mekik koşusu mesafesi kontrol grubunun 20 m mekik koşusu mesafesinden yüksek bulunmuştur (p<0.01). Esneklik deney ve kontrol gruplarında benzer bulunmuştur (p>0.05).

Sonuç olarak, 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının 12-14 yaş erkek tenisçilerde dayanıklılık, kuvvet ve bazı sürat özelliklerinde artışa, esneklik ve anaerobik güçte ise herhangi bir değişime neden olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ergenlik dönemindeki erkek tenisçilerin kuvvet ve bazı sürat özelliklerinin kuvvet antrenmanına bağlı olarak iyileşmesi tenis performansına olumlu yönde katkı sağlayacağına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tenis, Erkek ergen, Kuvvet antrenmanı, Motorik özellikler

THE EFFECT OF STRENGTH TRAINING ON SOME MOTOR ABILITIES IN 12-14 YEARS-OLD MALE TENNIS PLAYERS

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine effect of 8-week strength training on motor abilities of male tennis players between aged 12-14 years.

The total 20 athletes which played in the Club of Ankara Tennis participated in the study, as experimental group (n=10, Age:13.10±0.87 years, Height:152.90±4.22 cm, Body mass:40.64±5.72 kg) and control group (n=10, Age:13.10±0.87 yıl, Height:152.30±4.73 cm, Body mass:39.35±3.62 kg). The experimental group performed the strength training for 8 weeks in addition to tennis training. The control group performed only tennis training. The motor abilities were measured before the strength training period (pre-test) and after the strength training (post-test) for the experimental and control group. The results of pre-test of experimental and control group were defined as a co-variance and the difference between post-tests of variables was compared in univariate co-variance analysis. The difference between some performance variables of experimental and control groups was determined by using independent t test. The level of significance was set at p≤0.05.

There was no significant difference between heights of the experimental and control group and their body weights (p>0.05). There were no significant difference between results of peak power, mean power and fatigue index of Wingate test performed by the experimental and control group (p>0.05). There was significant difference between the result of relative mean power of Wingate test performed by the experimental and control group (p<0.05). Although there were not found between durations of 5-m sprint, 30-m sprint, asymmetric sprint for the experimental group and control group (p>0.05), there was significant difference between those of 10-m sprint durations (p<0.05). The right and left hand grip strength of the experimental group was significantly higher than the right and left hand grip strength of the control group (p<0.01). The skinfold of the experimental group was significantly less than skinfold of the control group (p<0.01). The value of 20-m shuttle run of the experimental group was significantly higher than those of the control group (p<0.01). There was no significant difference between experimental group and control group in flexibility (p>0.05).

As a result, the strength training for eight weeks improved the abilities of endurance, strength, and in some speed abilities in 12-14 year-old male tennis player, however it was observed that the strength training did not induce any changes in flexibility and anaerobic power. According to these results, increases of some strength and speed abilities depending on the strength training in adolescent male tennis players pointed to a contribution tennis performance in positive direction.

Key Words: Tennis, Male adolescent, Strength training, Motor abilities

Ferhat AKTAŞ¹

Hasan AKKUŞ²

Erbil HARBİLİ²

Sultan HARBİLİ²

¹ Yozgat Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü

² Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

³ Bu çalışma aynı adlı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

GİRİŞ

Tenis bütün yaşlardaki bireylerin sağlığına faydalı olan bir spordur. Tenise düzenli katılım kaygılı yönetmeyi, hatta stresle başa çıkabilmeyi, koordinasyonu, kemik sağlığını, kardiyovasküler ve metabolik gelişimi, fiziksel ve zihinsel gelişimi sağlar (1). Sağlam bir fiziksel uygunluk temeli geliştirildikten sonra genç yaş grubu sporcular tenis branşının temel ve özel hareketlerine daha sonrada üst düzey antrenman evresine hazır olurlar.

Tenisçilerde ergenlik döneminde hızlı büyümeye bağlı vücutta asimetri meydana geldiği ve fiziksel özelliklerin tenise özel performansta son derece etkili olduğu gözlenmiştir (2). Literatür incelendiğinde kuvvet çalışmalarının yetişkin ve gençlerde kas hipertrofinesine ve buna bağlı kuvvet artışına neden olduğu bir çok araştırmada gösterilmiştir (3,4,5). Ancak ergenlik öncesinde androjenlerden bağımsız olarak kuvvet antrenmanlarına verilen cevaplar nörolojik adaptasyona bağlı kuvvet artışlarıdır. Bunun yanında kuvvet antrenmanları sadece kas kuvveti değil kuvvetle birlikte anaerobik güç, sprint performansı, esneklik gibi birçok parametre üzerinde etkilidir (6). 12-14 yaş grubu erkek çocuklarda hızlı büyüme dönemidir (7), bu dönemde vücut boyutları ile ilişkili olarak birçok motorik özelliğin değiştiği gösterilmiştir (6,8,9). Ancak bu yaş grubunda kuvvet antrenmanlarının büyümeden bağımsız olarak kuvvette ve diğer motorik özelliklerde meydana getireceği değişimlerin gözlenmesi, bu dönemde uygulanacak kuvvet çalışmalarına ışık tutacaktır. Ergenlik döneminde tenisçilerin vücudunda görülen asimetrinin tenise özel performans üzerinde muhtemel olumsuz etkileri azaltabilmek için düzenli yapılan tenis antrenmanı yanında yapılacak kuvvet antrenmanlarının ergenlik dönemindeki tenisçilerin motorik özellikleri üzerinde faydalı etkisi olabilir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının 12-14 yaş grubu erkek tenisçilerin kuvvet, sürat ve dayanıklılık özellikleri üzerine etkisini incelemektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Denekler: Bu çalışmaya Ankara tenis kulübünde aktif olarak tenis oynayan 12-14 yaş arası 10 sporcu antrenman grubu, 10 sporcuda kontrol grubu üzere toplam 20 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada deney grubu tenis antrenmanlarının yanı sıra kuvvet antrenmanları, kontrol grubu sadece tenis antrenmanları yapmıştır.

Veri toplama araçları: Eczane tipi boy ve ağırlık ölçüm aleti, bisiklet ergometresi (Monark 834 E model, İsveç), otur-uzan testi sehpa, kronometre, skinfold kaliper (Holtain, İngiltere) ve kaset çalar kullanılmıştır.

Uygulanan Antrenman Programı:

Kuvvet antrenmanları 8 hafta süresince, haftada 3 gün ve günde 1,5 saat olarak uygulanmıştır. Her sporcunun her hareket için 6 tekrar maksimal (6 TM) değeri alınmış ve 6 TM her iki haftada bir tekrar belirlenmiştir. Tüm sporculara ısınma amaçlı hafif koşular, jimnastik hareketleri ve germe egzersizleri yaptırılmıştır. Üç hareket belirlenmiştir. Kuvvet antrenmanındaki hareketler bench press (6 TM'nin %50, %75 ve %100'ünde 6 tekrar, 3 set), squat (6 TM'nin %50, %75 ve %100'ünde 6 tekrar, 3 set) ve ense pres (6 TM'nin %50, %75 ve %100'ünde 6 tekrar, 3 set)'ten oluşmuştur.

Boy ve Ağırlık Ölçümü: Deney ve kontrol grubu sporcularının boyları çıplak ayak, eczane tipi boy ölçüm aleti (hassasiyet 0,5 cm) ile ve vücut ağırlıkları (hassasiyet 100 gr) ile ölçülmüştür.

Wingate Anaerobik Test: Deney ve kontrol grubu sporcuların anaerobik güç ve kapasitesi Wingate testi (WAnt) ile değerlendirilmiştir. Test sırasında bisiklet ergometresi ve elektrikle uyarılan pedal sayacı kullanılmıştır. Wingate testi 30 sn süren supramaksimal bir testtir. Denek yüksüz olarak önceden belirlenen pedal hızına ulaştığında vücut ağırlığı başına belirlenen yük (75 gr/kg) direnç olarak uygulanmıştır. Aynı zamanda saat ve elektronik pedal sayacı harekete geçirilmiştir. Pedal sayısı her 5 saniye için kayıt edilmiştir. Pedal sayılarından zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksi hesaplanmıştır.

5-10-30 m Koşu Testi: Denek 5-10 ve 30 m olarak belirlenmiş zeminde çıkış noktasında hazır durumda bekletilmiştir. Çıkış işareti ile birlikte 30 m koşu mesafesini maksimal hızda koşmuş ve 30 m geçiş süresi kronometre ile tespit edilmiştir. Denek iki deneme yapmış ve iyi olan derece kaydedilmiştir.

Otur-Uzan Testi: Uygulamada test edilecek kişi yere oturmuş ve çıplak ayak tabanını düz bir şekilde test sehpaasına dayamıştır. Gövdesinden (bel ve kalça) ileri doğru eğilmiş ve dizlerini bükmeden elleri vücudunun önünde olacak şekilde uzanabildiği kadar öne doğru uzanmıştır. Bu şekilde, en uzak noktada durmaya çalışmıştır. Testi yaptıranın değerleri doğru okuyabilmesi için, deneğin en uzak noktada, öne yada geriye esnemenin 1-2 saniye beklemesi istenmiştir. Testi yaptıran kişi, deneğin yanında durarak deneğin dizlerini bükmesini engellemiştir. Test iki defa tekrar edilmiş ve yüksek olan değer kaydedilmiştir.

Deri kıvrım kalınlığı ölçümü: Deri kıvrım kalınlıkları vücudun sağ tarafından, ± 2 mm hata ile skinfold kaliperle (Holtain Ltd., UK) beş bölgeden (biceps, triceps, subscapula, suprailiac ve calf) iki kez ölçülmüş ve iki ölçümün ortalaması alınmıştır.

El kavrama Kuvveti Ölçümü: Denek ayakta dik bir pozisyondayken dinamometre deneğin el ölçüsüne göre ayarlanmıştır. Deneğin

kolu düz ve omuzdan 10-15 derecelik bir açı yapacak şekilde yan tarafta iken, önce sağ elden başlayıp, maksimum pençe kuvveti ölçülmüştür. Denek her iki eliyle 4 tekrar yapmış ve iyi olan derece kaydedilmiştir.

20 m Mekik Koşu Testi: Teste başlamadan önce denekler, yüksek verim alabilmek için motive edilmiştir. Deneklere test hakkında bilgi verilmiştir. Denekler 20 m lik mesafeyi gidiş-dönüş olarak koşmuşlardır. Koşu hızı belli aralıklarla sinyal sesi veren bir teyple denetlenmiştir. Denek birinci duyduğu sinyal sesiyle koşusuna başlamıştır. İkinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak zorundadır. İkinci sinyal sesini duyduğunda ise tekrar geri dönerek başlangıç çizgisine dönmüş ve bu koşu sinyallerle devam etmiştir. Başta yavaş olan hız her 10 saniyede giderek artmıştır. Denek bir sinyal sesini kaçırır ikincisine yetişirse teste devam etmiş. Eğer denek 2 sinyal üst üste kaçırmışsa test sona ermiştir.

BULGULAR

Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının motorik özelliklerini değerlendiren tüm test sonuçlarının ortalama ve standart sapma ($\bar{x} \pm Ss$) değerleri tablolarda verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve kontrol grubunun yaş ve spor yaşı

Değişken	Deney grubu		Kontrol grubu		t	p
	n	$\bar{x} \pm Ss$	n	$\bar{x} \pm Ss$		
Yaş (yıl)	10	13.10±0.87	10	13.10±0.87	0.00	1.00
Spor yaşı (yıl)	10	6.50±1.17	10	6.70±0.94	-0.41	0.91

Tablo 1'de deney ve kontrol gruplarının yaşı ($t_{(18)}=0.00$, $p>0.05$) ve spor yaşı ($t_{(18)}=-0.41$, $p>0.05$) karşılaştırıldığında birbirine benzer bulunmuştur.

Tablo 2. Deney ve kontrol grubunun boy ve vücut ağırlığının karşılaştırılması

Değişken	Deney grubu (n=10)		Kontrol grubu (n=10)		F	p
	Ön test ($\bar{x} \pm Ss$)	Son test ($\bar{x} \pm Ss$)	Ön test ($\bar{x} \pm Ss$)	Son test ($\bar{x} \pm Ss$)		
Boy (cm)	152.90±4.22	154.35±4.37	152.30±4.73	153.95±4.31	0.46	0.503
Vücut ağırlığı (kg)	40.64±5.72	41.49±6.03	39.35±3.62	40.43±3.44	0.26	0.612

Tablo 2'de, kuvvet antrenman periyodu öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarının boy uzunluğu arasında ($F_{(1,17)}=0.46$, $p>0.05$) ve vücut kütleleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($F_{(1,17)}=0.26$, $p>0.05$). Bu bulgu 8 haftalık kuvvet antrenmanının bu yaş grubu çocukların boy ve vücut kütle artışına etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubunun sürat özelliğinin karşılaştırılması

Değişken	Deney grubu (n=10)		Kontrol grubu (n=10)		F	p
	Ön test ($\bar{x} \pm Ss$)	Son test ($\bar{x} \pm Ss$)	Ön test ($\bar{x} \pm Ss$)	Son test ($\bar{x} \pm Ss$)		
5 m (sn)	1.05±0.03	0.99±0.06	1.06±0.03	1.03±0.05	0.73	0.405
10 m (sn)	1.86±0.07	1.80±0.07	1.87±0.06	1.85±0.05	5.55	0.031
30 m (sn)	5.36±0.29	5.27±0.35	5.39±0.30	5.35±0.28	0.88	0.360
Asimetrik sprint (sn)	7.98±0.30	7.82±0.22	8.00±0.54	7.89±0.45	0.37	0.547

Kuvvet antrenman periyodu sonrası deney ve kontrol gruplarının 5 m sprint ($F_{(1,17)}=0.73$, $p>0.05$), 30 m sprint ($F_{(1,17)}=0.88$, $p>0.05$) ve asimetrik sprint ($F_{(1,17)}=0.37$, $p>0.05$) süreleri arasında anlamlı farklılık bulunmazken, 10 m sprint süreleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($F_{(1,17)}=5.55$, $p<0.05$). Deney grubunun son test 10 m sürat süresi kontrol grubunun son testine göre anlamlı derecede azaldığı, bir

başka deyişle deney grubunun 10 m sürat performansının anlamlı derecede arttığı belirlenmiştir.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubunun anaerobik güç ve kapasitesinin karşılaştırılması

Değişken	Deney grubu (n=10)		Kontrol grubu (n=10)		F	p
	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)		
Zirve güç (W)	432.57±69.91	450.89±66.62	430.58±54.64	444.91±52.10	1.24	0.279
Rel zirve güç (W/kg)	10.78±1.78	10.99±1.86	10.93±0.99	11.00±0.97	0.96	0.340
Ort güç (W)	378.93±69.56	405.37±67.60	376.21±53.98	371.28±44.14	4.37	0.052
Rel ort güç (W/kg)	9.40±1.73	9.85±1.61	9.55±1.01	9.21±1.12	4.66	0.045
Yorgunluk indeksi (%)	24.34±5.94	23.95±4.43	23.60±6.38	24.51±5.73	0.09	0.757

Wingate testi son test güç değerleri karşılaştırıldığında, deney grubu ve kontrol grubu zirve güç ($F_{(1,17)}=1.24$, $p>0.05$), relatif zirve güç ($F_{(1,17)}=0.96$, $p>0.05$), yorgunluk indeksi ($F_{(1,17)}=0.09$, $p>0.05$) ve ortalama güç değerleri ($F_{(1,17)}=4.37$, $p<0.05$) arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test relatif ortalama güçleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($F_{(1,17)}=4.66$, $p<0.05$).

Tablo 5. Deney ve kontrol grubunun sağ ve sol el kavrama kuvvetinin karşılaştırılması

Değişken	Deney grubu (n=10)		Kontrol grubu (n=10)		F	p
	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)		
Sağ el kavrama kuvveti (kg)	22.84±2.29	24.56±2.67	20.96±1.14	21.14±1.47	9.31	0.007
Sol el kavrama kuvveti (kg)	18.73±2.05	19.34±2.05	18.09±1.40	18.12±1.36	9.09	0.008

Deney grubunun son test sağ el ($F_{(1,17)}=9.31$, $p<0.01$) ve sol el ($F_{(1,17)}=9.09$, $p<0.01$) pençe kuvveti kontrol grubunun son test sağ el ve sol el kavrama kuvvetinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Tablo 6. Deney ve kontrol grubunun 20 m mekik koşu mesafesinin karşılaştırılması

Değişken	Deney grubu (n=10)		Kontrol grubu (n=10)		F	p
	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)		
20 m mekik koşusu (m)	1154.00±124.38	1254.00±167.34	1156.00±108.64	1166.00±110.37	8.5	0.009

Deney grubunun ve kontrol grubunun son test 20 m mekik koşu mesafeleri arasında anlamlı fark gözlenmiştir ($F_{(1,17)}=8.5$, $p<0.01$).

Tablo 7. Deney ve kontrol grubunun deri kıvrım kalınlıklarının karşılaştırılması

Değişken	Deney grubu (n=10)		Kontrol grubu (n=10)		F	p
	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)		
Triceps (mm)	8.47±2.20	8.31±2.11	8.57±1.45	8.82±1.64	7.18	0.016
Supscapula (mm)	6.26±1.66	6.08±1.60	7.14±1.64	7.20±1.58	6.44	0.021
Biceps (mm)	4.98±1.25	4.82±1.26	4.44±2.29	4.60±2.38	24.84	0.001
Suprailiac (mm)	7.80±2.10	7.66±2.03	8.43±2.76	8.72±2.78	17.65	0.001
Baldır (mm)	11.16±7.35	10.79±6.95	13.67±10.17	13.99±10.20	8.44	0.010

Deney ve kontrol gruplarının son test triceps deri kıvrım kalınlığı arasında ($F_{(1,17)}=7.18$, $p<0.05$), son test supscapula deri kıvrım kalınlığı arasında ($F_{(1,17)}=6.44$, $p<0.05$), son test biceps deri kıvrım kalınlığı arasında ($F_{(1,17)}=24.84$, $p<0.01$), son test suprailiac deri kıvrım kalınlığı arasında ($F_{(1,17)}=17.65$, $p<0.01$), son test baldır deri kıvrım kalınlığı ($F_{(1,17)}=8.44$, $p<0.01$) arasında anlamlı fark bulunmuştur.

Tablo 8. Deney ve kontrol grubunun otur-uzan testi sonuçlarının karşılaştırılması

Değişken	Deney grubu (n=10)		Kontrol grubu (n=10)		F	P
	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)	Ön test ($\bar{X} \pm Ss$)	Son test ($\bar{X} \pm Ss$)		
Otur-uzan testi (cm)	15.85±4.28	17.70±3.96	16.80±5.42	18.05±5.43	1.70	0.208

Deney grubunun ve kuvvet kontrol grubunun son test otur-uzan mesafesi arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($F_{(1,17)}=1.70$, $p>0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, 8 haftalık kuvvet antrenmanının 12–14 yaş grubu erkek tenisçilerin motorik özellikleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

8 haftalık kuvvet antrenmanı sonrası deney grubunun vücut ağırlığı kontrol grubunun vücut ağırlığına göre önemli bir değişim göstermemiştir. Ancak deney grubunun deri kıvrım kalınlığı kontrol grubunun deri kıvrım kalınlığına göre önemli miktarda azalmıştır. Deney grubunun deri kıvrım kalınlığındaki azalma vücut yağ dokusundaki azalmanın da en önemli göstergesidir. Deney grubunun vücut ağırlığında önemli bir değişimin olmaması ve yağ dokusunun azalması, kas kütlelerinde bir artış olabileceğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, vücut ağırlığı sabit kalırken doku kompozisyonunda bir değişim söz konusudur. 12 haftalık kombine antrenmanların (plyometrik ve kuvvet antrenmanı birlikte) yaş ortalaması 12.3 yıl olan erkeklerde vücut yağ dokusunu azalttığı ve yağsız vücut kütlelerini arttırdığı belirlenmiştir (10). Diğer bazı kaynaklarda da çocuklarda kuvvet antrenmanının vücut kompozisyonu üzerinde kas kütleleri lehine bir artışa neden olduğu belirtilmektedir (11,12). Bu çalışmada, kas kütlelerinde artış meydana geldiğini destekleyen diğer bir bulgu ise kuvvet antrenmanı sonrası deney grubunun el kavrama kuvvetinde görülen artıştır. Bilindiği üzere, kuvvet antrenmanının ilk iki haftası içerisinde kuvvette görülen kazanımlar sinir-kas uyumuna bağlı, daha sonra görülen kazanımlar ise kuvvetteki kalıcı artışlar ile karakterizedir (13).

Faigenbaum (1999)'a göre, kas kuvveti ve kas dayanıklılığı çocukluk yıllarında gelişebilir, bunun içinde direnç antrenmanlarının çok tekrar ve orta yüklerle yapılması adaptasyon sürecinde daha verimli olmaktadır (14). Bu çalışmada uygulanan kuvvet antrenmanları da bu adaptasyonun sağlandığını göstermektedir. Çünkü kassal dayanıklılığın arttığına işaret eden en önemli göstergelerden biri 20 m mekik koşusudur ve deney grubunun 20 m mekik koşu mesafesi artmıştır. Bilindiği gibi, dayanıklılığı geliştiren düz koşulardan farklı olarak mekik koşusu sırasında her 20 metre sonunda dönüşler yapılmakta ve bu dönüşler yorgunluğu artırıcı bir faktör olmaktadır. Ancak kuvvette devamlılık özelliğinin gelişmesi bu dönüşlerde yorgunluğa direnci arttırmış ve daha fazla mesafe koşulmuştur.

Sürat performansları incelendiğinde,

deney grubu ile kontrol grubunun son test 5 m koşu, 30 m koşu ve asimetrik sprint performansları arasında anlamlı değişim gözlenmemiştir. Ancak deney grubunun 10 m koşu performansı kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. 10 metre sprint performansındaki ve anaerobik kapasitedeki nispi artışın sebebi, tenis oyun karakteristiğinde daha çok 10 m'lik sprintlerin olmasıdır. Bozkurt (2000)'a göre, 13–14 yaş grubu futbolcular üzerinde yaptığı çalışmada 13 yaş grubu sporcuların 30 m süratlerini 5.34 ± 0.30 sn'dir (15). 5 m, 10 m ve 30 m sprint özelliği daha çok çabukluk ve çabuk kuvvet (güç) ile yakından ilişkilidir (16). Kuvvetin kısa süre içinde uygulanması ivmelenmeyi son derece olumlu etkilemektedir. Dolayısıyla ergenlik dönemi çocuk tenisçilerin 10 m sprint performansı dışında diğer sprint performansları yaptırılan kuvvet antrenmanına bağlı olarak artmasa da büyümenin sprint performansını arttırdığı hem deney hem de kontrol grubunun sprint değerlerinde meydana gelen düşüşlerden anlaşılmaktadır.

Çocukların kas kuvveti artışı ile kasın hacmi arasında oransızlık görüldüğü için çocuklarda görülen kas kuvveti artışları daha çok nörolojik adaptasyonlara bağlıdır (17). (Ramsay ve ark, 1990)' a göre, kuvvet kazanımı kas kesit alanından bağımsız olarak belirlenemeyen nörolojik adaptasyonların (kas gruplarının daha koordinasyonlu çalışması) kuvvet kazanımlarının temel belirleyicisidir. Bu dönemde kuvvet antrenmanının kas kuvveti gelişimi üzerine etkisi kas hipertrofisi değil (18); aktive olan motor ünite sayısında artış, kaslar arası koordinasyon artışı ve motor beceri koordinasyonundaki gelişmelere bağlıdır (11,12,18). Dolayısıyla ergenlik boyunca ve sonrasında fiziksel performanstaki artışlar; kas, nöral, hormonal ve biyomekaniksel faktörlerle yakından ilişkilidir (19). Çocuklarda kas kuvvetinin gelişimi sadece kuvvet antrenmanı ile değil, yaş, vücut yapısı ve cinsel olgunlaşmayla da ilgilidir (20). Çocuklarda kas kuvvetinin çocukluk yıllarınca gelişebileceğini bunun içinde çok tekrar orta yük direnç antrenmanlarının adaptasyon sürecinde daha verimli olduğu belirtilmiştir (21,22). Deney grubunun pençe kuvvetinde meydana gelen bu artışın sebebi olarak antrenmana verilen nörolojik adaptasyonlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla ağırlık antrenmanları vücut yağ dokusunun azalmasına, kuvvet artışları ile karakterize olan kas dokusunun artışına neden

olmuş olabilir. Çünkü deney grubunun vücut ağırlığında anlamlı değişim gözlenmemiştir.

Sonuç olarak, 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının 12-14 yaş erkek tenisçilerde dayanıklılık, kuvvet ve bazı sürat özelliklerinde artışa, esneklik ve anaerobik güçte ise herhangi

bir değişime neden olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ergenlik dönemindeki erkek tenisçilerin kuvvet ve bazı sürat özelliklerinin kuvvet antrenmanına bağlı olarak iyileşmesi tenis performansına olumlu yönde katkı sağlayacağına işaret etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Groppe, J., DiNubile, N. Tennis: for the health of it! *Phys Sportsmed.* Jun;37(2):40-50, 2009.
2. Girard, O., Millet, G.P. Physical determinants of tennis performance in competitive teenage players. *J Strength Cond Res.* Sep 23(6):1867-72, 2009.
3. Deschenes, M.R., Maresh, C.M., Crivello, J.F., Armstrong, L.E., Kraemer, W.J. & Covault, J. The effects of exercise training of different intensities on neuromuscular junction morphology. *J. Neurocytol.*, 22(8), 603- 615.1993.
4. Hakkinen, K., Pakarinen, A. & Kallinen, M. Neuromuscular adaptations and serum hormones in women during short term intensive strength training. *Eur J Appl Physiol.*, 64(2), 106-111, 1992.
5. Ruther, C.L., Golden, C.L., Harris, R.T. & Dudley, G.A. Hypertrophy resistance training and the nature of skeletal muscle activation. *J Strength Cond. Res.* 9(3), 155-159, 1995.
6. Malina, R.M., Bouchard, C.G. Maturation, and Physical activity. *Human Kinetics, USA* 49-63, 1991.
7. Malina, R.M., Bouchard, C., and Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. 2nd ed. (Champaign, IL: Human Kinetics), 114, 2004.
8. Doré, E., Martin, R., Ratel, S., Duché, P., Bedu, M., Van Praagh, E. Gender differences in peak muscle performance during growth. *Int J Sports Med.* May;26(4):274-80. 2005.
9. Froberg, K., and Lammert. O. Development of muscle strength during childhood. In *The child and adolescent athlete* (London: Blackwell Publishing Company), 28, 1996.
10. Ingle, L., Sleep, M., Tolfrey, K. The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. *Journal of Sports Sciences*, September 24(9): 987 – 997, 2006.
11. Ramsay, J.A., Bilimkie, C.J.R., Smith, K., Garner, S., Macdougall, J.D., Sale, D.G. Strength training effects in prepubescent boys. *Med Sci in Sports and Exerc*, 22(5):605-614, 1990.
12. Omzun, J.C., Mikesky, A.E., Surburg, P.R. Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. *Med Sci Sports Exerc* 26:510-4, 1994.
13. Bompa, T.O. *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı*. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 16, 2001.
14. Faigenbaum, A.D., Wescott, W.L., Loud, R.L., Long, C. The Effecets of different resistance training protocols on muscular strenght and endurance development in children. *Pediatrics.* 104(1):1-7, 1999.
15. Bozkurt, S. İstanbul Bölgesi 13-14 Yaş Grubu Lisanslı Futbolculara Uygulanan Motorik ve Futbol Beceri Testleri, İstanbul, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, 72-74. 2000.
16. Bompa, T.O. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 36-41 402-405 444-451, 1998.
17. Behm, D.G., Faigenbaum, A.D., Falk, B., & Klentrou, P. Canadian society for exercise physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 33: 547–561, 2008.
18. Blimkie, C.J.R. Resistance training during prand early puberty: efficiacy, trainability, mechanisms, and persistence. *Can J Sport Sci* 17:14 264-267, 1992.
19. Beunen, G., Malina, R.M. Growth and physcial performance relative to the timing of the adolescent spurt. Newyork, Ed: Pandlf KB, Sport Science Rewiews, Macmillan Publishing Campany 503, 1988.
20. Seger, J.Y., Thorstensson, A. Muscle strenght and electromyogram in boys and girls followed through Puberty. *Eur Appl Physiol*, 81: 54-61, 2000.
21. Faigenbaum, A.D., Westcott, W.L., Micheli, L.J., Outerbridge, A.R., Long, C.J., Loud, R.L., Zaichkowsky, L.D. The Effect of strenght training and detraining on children. *J Strength Cond. Res.* 10(2):109-114, 1996.
22. Benck, J., Damsgard, R., Saekmose, A., Jorgensen, P., Jorgensen, K., Klausen, K. Anaerobic Power and muscle strength characteristic of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastic, team handball, tennis and swimming. *Scand J Med Sci Sports*, 12:171-78, 2002.