

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Spor Bilimleri Anabilim Dalı**

**ERKEK ÇOCUKLARDA PUBERTE VE
PREPUBERTE DÖNEMLERİNDE YAPILAN KUVVET
ANTRENMANLARININ KOORDİNASYON
GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

ASUMAN ŞAHAN

Doktora Tezi

Antalya, 2009

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Spor Bilimleri Anabilim Dalı**

**ERKEK ÇOCUKLARDA PUBERTE VE
PREPUBERTE DÖNEMLERİNDE YAPILAN KUVVET
ANTRENMANLARININ KOORDİNASYON
GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

ASUMAN ŞAHAN

Doktora Tezi

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Gül ÖZKAYA

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi
Tarafından Desteklenmiştir (Proje No: 2007.03.0122.05)

“Kaynakça Gösterilerek Tezimden Yararlanılabilir”

Antalya, 2009

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu alışma jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spor Bilimleri Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir./...../.....

- Tez Danışmanı : Doç. Dr. Gül ÖZKAYA
Akdeniz Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
Spor Sağlık Bilimleri Dalı
- Üye : Prof. Dr. Ümit Kemal ŐENTÜRK
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fakóltesi Fizyoloji ABD
- Üye : Prof. Dr. Mehmet YALÇINER
Eğitim Fakóltesi
Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği ABD
- Üye : Yrd. Doç. Dr. K.Alparslan ERMAN
Akdeniz Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
Spor Yönetimi Bilimleri
- Üye : Yrd. Doç. Dr. Evren TERCAN AğYAR
Akdeniz Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
Spor Yönetimi Bilimleri

ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görölmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/.....sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. İsmail ÜSTÜNEL

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kurulu ve Akdeniz Üniversitesi Senato Kararı

Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 22/06/2000 tarih ve 02/09 sayılı Enstitü Kurul kararı ve 23/05/2003 tarih ve 04/44 sayılı senato kararı gereğince ‘‘Sağlık Bilimleri Enstitülerinde lisansüstü eğitim gören doktora öğrencilerinin tez savunma sınavına girebilmeleri için, doktora bilim alanında SCI tarafından taranan dergilerde en az bir yurtdışı yayın yapması gerektiği ilkesi gereğince yapılan yayınların listesi aşağıdadır (orijinali ekte sunulmuştur).

EK 1: SAHAN A., ERMAN KA., TheEffect of the Tennis Technical Training on Coordination Characterictics, , *The Open Sports Medicine Journal*, 2009, 3, 59-65

ÖZET

Çalışmanın amacı; Ergenlik dönemindeki erkek çocuklarda yapılan kuvvet antrenmanlarının genel koordinasyon gelişimlerini nasıl etkileyeceğinin belirlenmesidir.

Çalışmaya yaşları $13,35 \pm 1,10$ yıl, boyları ise $162,02 \pm 9,47$ cm olan toplam 85 erkek çocuk gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada 5 grup yer almaktadır. TE (n=18): Yalnızca Tenis teknik eğitimi alan grup. TEKU (n=17): Tenis ve Kuvvet antrenmanı yapan grup. TEKO (n=12): Tenis ve Koordinasyon antrenmanı yapan grup. TEKUKO (n=18): Tenis, Kuvvet ve Koordinasyon antrenmanı yapan grup. KON (n=20): Kontrol grubundan oluşturulmuştur. Çocuklar Tanner'in cinsel gelişim evrelerine göre gruplandırılmıştır. Hızlı uzama döneminde olduğu kabul edilen testis volümü 10-14 ml arasındaki çocuklar tüm gruplara homojen olarak dağıtılmıştır. Tüm çocuklara çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere (Antropometrik Ölçümler, Mekik, Durarak Uzun Atlama, Şınav, Bükülü Kol Asılma, İzokinetik Kuvvet, Peçe Kuvveti, Raketle Top Taşıma Testi, Çift El- Göz Koordinasyon testi, Aynada İz Sürme Testi, Dairesel Takip Testi, Flamingo Denge Testi, Minnesota Manuel Dexterity) testler uygulanmıştır. Çalışmaya katılan tüm çocukların testis volümleri $13,40 \pm 6,54$ (ml)'dir. Çalışmada yer alan gruplarda testis volümleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Tanner'in cinsel gelişim değerlendirmesine göre tüm grubun evreleri $3,58 \pm 1,18$ 'dir. Gruplar arasında evreler bakımında da anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Elde edilen bu bulgulara dayanarak çalışmaya katılan tüm deneklerin ergenlik döneminde (hızlı bedensel büyüme) olduğu ve yaş, cinsel gelişim evreleri bakımından benzer çocuklardan oluşturulduğu söylenebilir.

Tüm grubun ön-son testleri karşılaştırıldığında Boy, BMI, Çift El Göz Koordinasyon Süre, Aynada İz Sürme, Dairesel Takip, Raketle Top Taşıma, İzokinetik Kuvvet, Şınav, Peçe Kuvveti (sağ) parametrelerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Ağırlık, Çift El Göz Koordinasyon Hata, Kinestezi, Tenis Beceri, Denge, Mekik, Durarak Uzun Atlama, Bükülü Kol Asılma, Peçe Kuvveti (sol) parametrelerinde anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı sonuç bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Sonuç olarak bu yaş grubunda yapılan kuvvet antrenmanlarının koordinasyon gelişimine destek vermediği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Koordinasyon, Kuvvet, Puberte, Tenis.

ABSTRACT

The aim of the study is determining how strength training applied to the boys on Puberty period affect general coordination.

There are 85 voluntary boys aged 13.35 ± 1.10 (year), and 162.02 ± 9.47 (cm) in height in this study. There are five groups in this study: TE (n=18): The group given only technical tennis training, TEST (n=17): The group having tennis and strength training, TECO (n=12): The group having tennis and coordination training, TESTCO (n=18): The group having tennis, strength and coordination training, CON (n=20): Control group.

The boys were classified according to Tanner's sexual development phases. The boys whose testis volume is supposed to be between 10-14 ml. as assumed in rapid growth period were distributed to each group equally. In the beginning and end of the study all the boys were given these tests (Anthropometric Measures, Sit-Up, Long Jump, Push-Up, Bent Arm Pull, Isokinetic Strength, Hand Grip, Test Of Ball Carrying with Racket, Double Hand-Eye Coordination Test, Mirror Tracing Test, Rotary Pursuit, Flamingo Balance Test, Minnesota Manual Dexterity). The testis volume of all the boys who attended this study is 13.40 ± 6.54 ml. There were no significant differences among the testis volumes of the groups ($p > 0.05$). According to Tanner's sexual development evaluation the phases of all the group are 3.58 ± 1.18 . There were no significant differences among the phases of the groups ($p > 0,05$). According to the findings we could say that all the test subjects are in the period of puberty (or rapid growth period) and are all alike in terms of age and sexual development phases.

When the pre and post tests of the group were compared, there were no significant differences in the parameters of height, BMI, double hand-eye coordination duration, mirror tracing test, rotary pursuit, test of ball carrying with racket, isokinetic strength, push-up, hand grip (right) ($p < 0.05$). But there were no significant differences when we compared the parameters of weight, double hand-eye coordination error, kinesthesia, tennis skill, balance, sit-up, long jump, bent arm pull, hand grip (left) ($p > 0.05$). There were no significant differences results among the groups when compared ($p > 0.05$).

Consequently, we have found that the strength training applied to this age group do not affect the coordination development.

Keywords : Coordination, Strength, Puberty, Tennis.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın gerçekleşmesinde katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kurumlara içtenlikle teşekkür ederim.

Sayın Doç. Dr. Gül ÖZKAYA, tez çalışmasının her aşamasını denetlemiş ve gerçekleşmesi için destek olmuştur.

Sayın Yrd. Doç. Dr. K.Alparslan ERMAN, tez çalışmasının her aşamasının gerçekleşmesi için desteklemiş ve gerekli ortamı sağlamıştır.

Sayın Prof. Dr. Sedat Muratlı tez kurgusunun oluşması aşamasında katkıda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Osman SAKA tezin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde katkıda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Sema AKÇURİN ergenliğin endokrinolojisi ve büyüme gelişme evrelerini saptanması konusunda verdiği değerli öneriler için teşekkür ederim.

Sayın Mustafa MELİKOĞLU'na erkek çocukların gelişimini saptamada verdiği teknik destekten dolayı teşekkür ederim.

Sayın Yrd. Doç. Dr. Melahat AKDENİZ ve Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Asistan Doktorları sağlık kontrollerinin gerçekleşmesi için destek olmuştur.

Sayın Ahsen MERCAN Cybex ölçümlerinin yapılmasında destek olmuştur.

Sayın Arş. Gör. Funda ZEYTİNOĞLU uygulamalarda destek olmuştur.

Tenis Antrenörlerimiz Sayın Halil ÖZTÜRK ve Sayın H. Hacı KAYIR tezin uygulama aşamasında destek olmuştur.

Spor Bilimleri Araştırma ve uygulama Merkezi Müdürlüğü, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ve Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi, Antalya Milli Eğitim Müdürlüğü tezin gerçekleşmesinde katkıda bulunmuştur.

Ayrıca çalışmanın her aşamasında gösterdikleri anlayış ve sabırdan dolayı aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRAC	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	viii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	2
2.1. Büyüme ve Gelişme	2
2.1.1. Ergenlik	2
2.1.2. Bedensel Büyüme	3
2.1.2.1. Boy uzama Doruğu	4
2.1.2.2. Beden Bölümlerinde Büyüme	6
2.1.2.3. Ağırlık Artışı	7
2.1.2. Kas Gelişimi	7
2.1.3. Organ Büyümesi	7
2.1.4. Üretim Sistemi ve Sekonder Seks Karakterlerinin Gelişmesi	7
2.1.5. Ergenlik Döneminde Cinsel Gelişimin Değerlendirilmesi	8
2.2. Teniste Kuvvet Koordinasyon ve Teknik Gelişim	10

GEREÇ VE YÖNTEM	
3.1. Çalışma Grubu	17
3.1.2. Çalışma Grubunun Oluşturulması	18
3.2. Uygulanan Testler	19
3.2.1. Antropometrik ölçümler	20
3.2.2. Kuvvet Ölçümleri	20
3.2.2.1. Alan Testleri	21
3.2.2.2. Laboratuvar Testleri	23
3.2.3. Koordinasyon Ölçümleri	24
3.2.3.1. Alan Testleri	24
3.2.3.2. Laboratuvar Testleri	25
3.3. Antrenman Yöntemi	28
3.3.1. Kuvvet Antrenmanları	28
3.3.2. Tenis Teknik Antrenmanı	29
3.3.3. Koordinasyon Antrenmanı	30
3.4. İstatistiksel Analiz	30
BULGULAR	
4.1. Deneklerin Gelişimsel Özellikleri	31
4.2. Deneklerin Boy Değişimleri	34
4.2.1. Tanner Evrelerine göre değerlendirmeler	36
4.3. Alan ve Laboratuvarda yapılan koordinasyon ve kuvvet ölçüm sonuçları	38
4.3.1. Laboratuvarda yapılan koordinasyon ölçümleri	38
4.3.2. Laboratuvarda yapılan kuvvet ölçümleri	45
4.3.3. Alanda yapılan koordinasyon ölçümleri	48
4.3.4. Alanda yapılan kuvvet ölçümleri	51
TARTIŞMA	56
SONUÇLAR	63
ÖNERİLER	64

KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	72
EKLER	
Ek 1 TheEffect of the Tennis Technical Training on Coordination Characterictics	73
Ek 2 Kişisel Bilgi ve Ölçüm Formu	
Ek 3 Alan Testleri Formu	
Ek 4 Laboratuar Testleri Formu	
Ek 5 Sağlık Kontrol Sonuç Formu	
Ek 6 Etik Kurul Onayı	
Ek 7 İl Milli Eğitim Müdürlüğü Onayı	
Ek 8 Spor Bilimleri Araştırma ve Uygulama M.	
Ek 9 Aydınlatılmış Onam Formu	
Ek 10 Değişiklik Teklifi	
Ek 11 Değişiklik Teklifi	
Ek 12 Değişiklik Kararı	
Ek 13 Gereç ve Yöntem Değişiklik Kararı	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

rpm	:	Bir dakikadaki dönüş sayısı
EMG	:	Elektromiyografi
PK	:	Pençe Kuvveti
DUA	:	Durarak Uzun Atlama
BKA	:	Bükülü Kol Asılma
BKI	:	Beden Kütle İndeksi
ÇEK	:	Çift El Göz Koordinasyon
AİS	:	Aynada İz Sürme
DT	:	Dairesel Takip
İK	:	İzokinetik Kuvvet
TB	:	Tenis Beceri
TS	:	Top Sektirme

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil no		Sayfa no
2.1.	Adolesan dönemde değişik sistemlerin büyüme temposu	5
2.2.	Normal kız ve erkek adolesanlarda cinsel gelişim evreleri ve yaşa göre kas kitlesi boy ve ağırlıkta değişiklikler	10
3.1.	Çalışma grubunun oluşturulması	20
3.2.	Raketle top taşıma testi	24
4.1.	Çalışmaya katılan deneklerin toplam antrenman süresi boyunca devam süreleri	34
4.2.	Grupların ön ve son testlerdeki boy değerleri	35
4.3.	Grupların testis volüm değerleri	37
4.4.	Grupların ön ve son testlerdeki gelişimleri	49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge no	Sayfa no	
2.1.	Türk çocuklarında ergenlikteki büyüme özellikleri	7
4.1.1	Grupların yaş değerleri	31
4.1.2.	Ön ve son testlerdeki ağırlık ölçümü	31
4.1.3.	Grupların ağırlık değerleri	32
4.1.4.	Ön ve son testlerdeki ağırlık parametresinin gruplar arası farkları	32
4.1.5.	Ön ve son testlerdeki BKİ ölçümü	32
4.1.6.	Grupların BKİ değerleri	33
4.1.7.	Ön ve son testlerdeki BKİ parametresinin gruplar arası farkları	33
4.1.8.	Deneklerin ağırlık ve BKİ değerleri arasındaki farklar	33
4.1.9.	Grupların antrenmana devam saatleri	34
4.1.10.	Grupların devamları arasındaki farklar (p değerleri)	34
4.2.	Tüm grubun ön ve son testlerdeki boy karşılaştırması.	34
4.3.	Grupların ön ve son testteki boy karşılaştırmaları.	35
4.4.	Ön ve son testlerdeki boy değerleri	35
4.5.	Ön ve son testlerdeki Boy değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	36
4.6.	Tüm grubun Tanner evrelerine göre değerleri ve grup karşılaştırmaları	36
4.7.	Grupların ön ve son testteki Tanner evreleri karşılaştırmaları	36
4.8.	Testis volümü, gruplar arası fark karşılaştırmaları (p değerleri)	37
4.9.	Penis uzunluğu, gruplar arası fark karşılaştırmaları (p değerleri)	37
4.10.	Pubik kıllanma, gruplar arası fark karşılaştırmaları (p değerleri)	38
4.11.	Tanner evreleri, gruplar arası fark karşılaştırmaları (p değerleri)	38
4.12.	Tüm grubun ön ve son testlerdeki koordinasyon karşılaştırmaları	39
4.13.	Grupların ön ve son testteki çift el göz koordinasyonu karşılaştırmaları	39
4.14.	Grupların ön ve son testteki aynada iz sürme ölçümü karşılaştırmaları	40
4.15.	Grupların ön ve son testteki dairesel takip ölçümü karşılaştırmaları	40
4.16.	Grupların ön ve son testteki Minnesota ölçümü karşılaştırmaları	40
4.17.	Grupların ön ve son testteki Kinestezi ölçümü karşılaştırmaları	41
4.18.	Ön ve son testlerdeki çift el göz koordinasyonu değerleri	41

4.19.	Ön ve son testlerdeki çift el göz hata değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	41
4.20.	Ön ve son testlerdeki çift el göz süre değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	42
4.21.	Ön ve son testlerdeki aynada iz sürme ölçüm değerleri.	42
4.22.	Ön ve son testlerdeki aynada iz sürme hata değerlerinin gruplar arasındaki farkları p değerleri)	42
4.23.	Ön ve son testlerdeki aynada iz sürme hata değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	43
4.24.	Ön ve son testlerdeki dairesel takip ölçüm değerleri	43
4.25.	Ön ve son testlerdeki dairesel takip değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	43
4.26.	Ön ve son testlerdeki Minnesota ölçüm değerleri	44
4.27.	Ön ve son testlerdeki Minnesota değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	44
4.28.	Ön ve son testlerdeki kinestezi ölçüm değerleri	44
4.29.	Ön ve son testlerdeki kinestezi değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	44
4.30.	Tüm grubun ön ve son testlerdeki laboratuvar kuvvet karşılaştırmaları	45
4.31.	Grupların ön ve son testteki izokinetik kuvvet ölçüm karşılaştırmaları	45
4.32.	Grupların ön ve son testteki pençe kuvveti karşılaştırmaları	46
4.33.	Ön ve son testlerdeki izokinetik kuvvet değerleri	46
4.34.	Ön ve son testlerdeki ekstansiyon izokinetik kuvvet değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	46
4.35.	Ön ve son testlerdeki fleksiyon izokinetik kuvvet değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	47
4.36.	Ön ve son testlerdeki pençe kuvveti değerleri	47
4.37.	Ön ve son testlerdeki sağ el pençe kuvveti değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	47
4.38.	Ön ve son testlerdeki sol el pençe kuvveti değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	48
4.39.	Tüm grubun ön ve son testlerdeki alan koordinasyon karşılaştırmaları	48
4.40.	Grupların ön ve son testteki top taşıma ölçüm karşılaştırmaları.	48

4.41.	Grupların ön ve son testteki denge ölçüm karşılaştırmaları	49
4.42.	Grupların ön ve son testteki tenis beceri testi sonuçlarının karşılaştırılması	49
4.43.	Ön ve son testlerdeki top taşıma ölçüm değerleri	49
4.44.	Ön ve son testlerdeki top taşıma değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	50
4.45.	Ön ve son testlerdeki denge ölçüm değerleri	50
4.46.	Ön ve son testlerdeki Flamingo denge değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	50
4.47.	Ön ve son testlerdeki tenis beceri ölçüm değerleri	50
4.48.	Ön ve son testlerdeki tenis beceri ölçümü değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	51
4.49.	Tüm grubun ön ve son testlerdeki alan kuvvet karşılaştırmaları	51
4.50.	Grupların ön ve son testteki mekik ölçüm karşılaştırmaları	51
4.51.	Grupların ön ve son testteki DUA sonucu karşılaştırmaları	52
4.52.	Grupların ön ve son testteki şınav ölçüm karşılaştırmaları	52
4.53.	Grupların ön ve son testteki BKA ölçüm karşılaştırmaları	53
4.54.	Ön ve son testlerdeki mekik değerleri	53
4.55.	Ön ve son testlerdeki mekik değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	53
4.56.	Ön ve son testlerdeki şınav değerleri	54
4.57.	Ön ve son testlerdeki şınav değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	54
4.58.	Ön ve son testlerdeki DUA değerleri	54
4.59.	Ön ve son testlerdeki DUA değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	54
4.60.	Ön ve son testlerdeki BKA değerleri	54
4.61.	Ön ve son testlerdeki BKA değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)	54
4.62.	Özet bulgular	55

GİRİŞ VE AMAÇ

Büyüme ve gelişme çağında büyümeden bağımsız olarak antrenmana verilen yanıt merak konusu olmuştur. Bedensel, işlevsel ve cinsel gelişimlerin etkisiyle çocuklar hemen her yaşta antrenmanlara farklı tepkiler vermektedir. Çocuklar yetişkinlerin bir minyatürü değildir (1).

Literatürde çocuklarda ve ergenlerde bedensel etkinliğin genel sağlığı ve özellikle kemik mineral yoğunluğunu artırdığı için kemik sağlığını koruduğu belirtilmiştir (2,3).

Büyüme sırasında yapılan orta yoğunlukta ya da daha az yapılan fiziksel aktivitelerin kas kitlesi ve verimini artırdığı konusu belirsizliğini halen korumaktadır. Genel olarak büyüme sırasında yapılan fiziksel aktivitelerin kas kitlesini ve kuvvetini artırdığı kabul edilir (3).

Son yıllarda yapılan araştırmalarda kas kuvvet üretiminin yaşla ilişkili olarak değiştiğini göstermektedir. Yaşla birlikte kas doku bileşimi ve nöral adaptasyon farkı yaş grupları ve cinsiyetler arasındaki kuvvet kazanım ve kayıplarındaki farklılığın nedeni olarak açıklanabilir (4).

Kuvvet antrenmanlarına başladıktan yaklaşık 4 hafta sonra, beceri ve koordinasyonun gelişmeye başladığı (5) ve koordinasyonun teknik beceriyi etkileyen temel unsurlardan biri olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (6).

Kas kuvveti ve kütlelerinin artması, kası uyaran sinir sisteminin de antrene edilmesi anlamına geldiği için doğal olarak koordinasyonda da bir iyileşme olabileceği düşünülmüş ve incelenmiştir (7,8).

Birçok araştırmacı tarafından kuvvet antrenmanları ile kas içi koordinasyonun geliştirdiği belirtilmiştir (9,10,11,12,13).

Çocuklarda çoğu zaman kasın enine kesitinde artış olmaksızın kuvvetlerinde artış olabileceğini vurgulayan çalışmalar bulunmaktadır (14).

Ergenlik çağının başlaması ile hızlı bir boy büyümesi de başlar. Bu dönemde kız ve erkek çocukların kol, bacak ve boyları değişik yaş dönemlerinde farklı miktarlarda uzamaktadır (1). Ergenlik döneminde uzunluktaki artışlar kuvvetin doğal gelişimini etkileyebilir. Bu dönemdeki orantısız uzama çocukların genel denge ve koordinasyonunu bozabilir.

Teniste 13-14 yaşlarındaki erkek çocuklar üst düzey verim elde edebilirler. Ancak bu dönemde hızlı büyüme döneminde olmalarından dolayı daha önce sahip oldukları müsabaka verimleri bu yaşlarda olumsuz etkilenebilir (14,15). Bu olumsuz değişimler, beraberinde psikolojik ve motivasyonel özellikleri de etkileyebilir. Bu dönemde antrenörün programına ekleyeceği kuvvet çalışmaları koordinasyonun olumsuz etkilenmesine engel olabilir.

Tüm bu bilgilere göre bu çalışmanın amacı, ergenlik döneminde olan erkek çocuklara tenis eğitimi ile birlikte yapılacak olan kuvvet antrenmanlarının, çocukların genel koordinasyon gelişimlerini nasıl etkileyeceğinin belirlenmesidir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulgularına dayanarak, antrenörlere ergenlik dönemindeki erkek çocuklara yaptırıldıkları antrenman programlarına kuvvet antrenmanlarını eklemeleri konusunda bir yargıya ulaşılabilecektir.

GENEL BİLGİLER

2.1. Büyüme ve Gelişme

Çocukları yetişkinlerden ayıran en önemli özellik sürekli büyüme ve gelişme göstermeleridir. Büyüme ve gelişme intrauterin çağın başından ergenliğin sonuna kadar devam eder (16).

Gelişim, bireyin biyolojik fonksiyonlarındaki değişimi ifade eder. Gelişim, yaşamın başlangıcından ölümüne kadar insan organizmasında oluşan değişiklikler ile ilgilenir. Gelişimin amacı, bireyi olgunluğa ulaştırmaktır. Bu amaca iki süreçle ulaşılır. Bu süreçler olgunlaşma ve öğrenmedir. Olgunlaşma ve deneyim sonucunda oluşan öğrenme, gelişimsel süreçlerde anahtar rolü oynayan ve birbiri ile bütünleşmiş iki elementtir (15,16,17,18).

Büyüme; hücrelerin büyümesi ve çoğalmasından dolayı beden ölçülerindeki artış olarak tanımlanır. Büyüme, döllenenmeden fiziksel olgunluğa kadar çocuğu dinamik olarak etkileyen, genetik, beslenme, travmatik, sosyal ve kültürel etmenler altında oluşan sürekli değişimleri kapsar (15,16, 17).

Gelişme ise hücre ve dokuların yapı bileşimindeki değişimler sonucu biyolojik işlev kazanmasını ifade eden bir terimdir (17,19).

Ergenlik dönemi (10-19 yaş arası) vücudun yapısı, güç üretim kapasitesi açısından geliştiği, soyut düşüncenin belirlendiği, sosyal ilişkilerin aile boyutundan daha geniş ufuklara açıldığı ve çocuğun yaşamında aile dışı erişkinlerin önem kazanmaya başladığı bir dönemdir. Ergenlerin sağlığı çevre koşullarına (insanların, ailenin davranışı, okul koşulları, okul dışı sosyal olanaklar, iletişim araçları) ve bu yaş dönemi sunulan sağlık hizmetlerine bağlıdır. Bu yaştaki çocukların, kendine güvenen ve sağlıklı yaşam bilincine sahip bireyler olabilmeleri için ailelere, okul sistemine ve bu konuda sorumlu olan kuruluşlara önemli görevler düşmektedir. Ergenler için çeşitli eğitim, spor, eğlence olanaklarının yaratılması bu faaliyetlerde ekip ve arkadaşlık kavramının, sorumluluk duygularının özendirilmesine yönelik yaklaşımlar ile bu yaşa özgü, ancak topluma da zarar veren sorunlar azaltılabilir (17).

2.1.1. Ergenlik

Ergenlik dönemi ise (9–18 yaş), seksüel üreme kapasitesinin kazanıldığı dönemdir (20,21,22).

Kızlarda 10-16 yaş erkeklerde 12-18 yaş ergenlik dönemi olarak adlandırılır. Gonadlar ve sekonder cins belirtilerinin gelişmesi büyüme ve kemik olgunlaşmasında belirgin hızlanma, beden oranlarında ve beden yapısında değişiklik ergenlik sürecinin özelliklerini oluşturur (17).

Ergenliğe girmiş kızlarda ilk fiziksel muayene bulgusu meme gelişimi, erkeklerde ise testislerdeki büyümedir (23).

Çocuğun gerek doğum öncesi, gerekse doğum sonrası dönemde büyüme ve gelişmesinin normal ve düzenli olabilmesi için ilk koşul sağlıklı bir genetik yapıya sahip olmasıdır. Kalıtım faktörünün yanı sıra iç ve dış ortam faktörlerinin de büyüme ve gelişme üzerinde önemli etkisi vardır (17).

Genetik, endokrin ve beslenme etmenler ergenliğin başlama yaşını büyük ölçüde etkileyen etmenlerdir (1).

Menarş yaşının aynı etnik popülasyonda ve anne-kız arasında önemli benzerlik göstermesi de yine genetik faktörlerden kaynaklanmaktadır. Ergenliği etkileyen diğer önemli faktörler iklim, etnik özellikler, fiziksel ve psikolojik stres ile kronik hastalıklardır. Yüksek rakımlı bölgelerde yaşayan kız çocukları, deniz seviyesinde yaşayanlara göre daha geç ergenliğe girmektedirler. Siyah ırk kızlarında ise, ergenlik daha erken başlamaktadır. Yağ/kas kitlesi göz önüne alındığında ergenlik için kritik oran total beden ağırlığının % 22–24 olduğu andır (21).

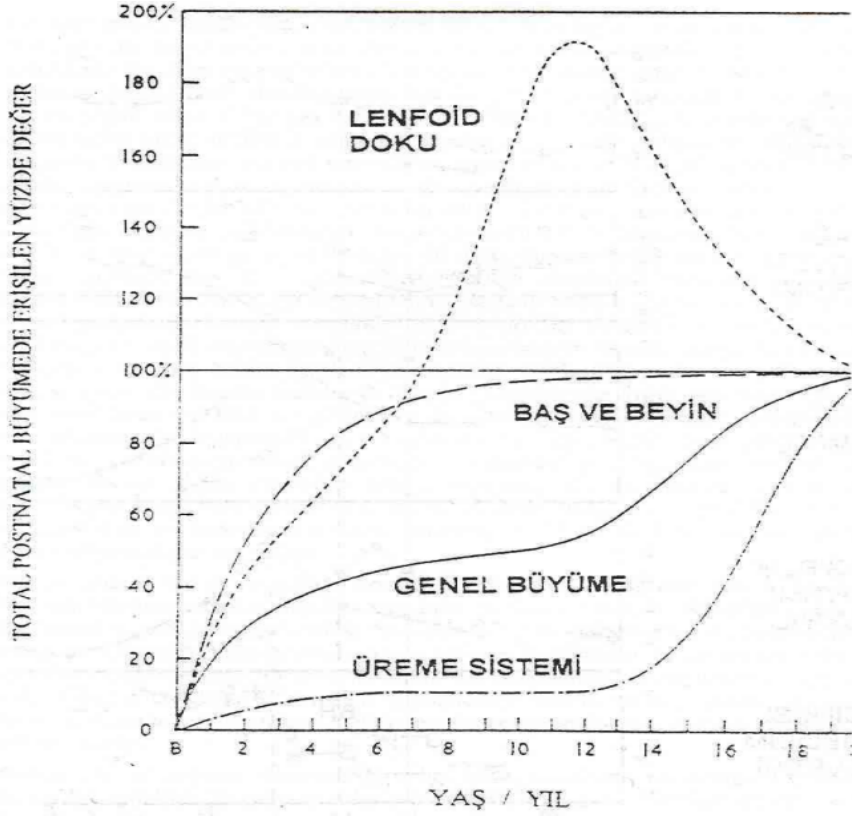
Erkeklerde sekonder cinsel gelişme, testis ve penis büyümesi ile pubik kıllanmayı içerir. Ergenlik döneminde ergenlik gelişim sırasında testisler, epididim ve prostat yedi kat ve daha fazla büyür. Ergenliğin ilk belirtileri testislerin hacminin 4 ml ya da uzunlaşmasına çapının 2,5 cm olması, skrotal kıvrımların olması ve pigmentasyonun olması şeklindedir. Erkeklerde cinsel gelişmede erken ergenlik döneminden itibaren büyüme hızında artış, 14-15 yaşlarında büyüme hızında maksimum büyümeye ulaşma, testislerde büyüme ve Leydig hücrelerinde gelişmesi ile testosteron salınımı oluşur. Testislerin büyümesi FSH'nin etkisi ile ergenlik öncesi ve ergenlik döneminde oluşur. Tanner 4. evrede uzunlaşmasına çap 5,0±0,5 cm ya da 17,6±4,0 ml hacme ulaşabilir. Uzun etkili LH sekresyonu ile intertisiyel hücreler testosteron salgılayan Leydig hücreleri haline dönüşürler ve LH için negatif geri bildirim yaparlar. Ergenlik ilerledikçe, spermatogenezis başlar; FSH ve LH kontrolünde Leydig hücrelerinden testosteron salınır. Plazma testosteronunu Tanner 3-4. evreler arasında en üst seviyeye ulaşır (24).

Ergenlik değişiklikleri kızlarda sekiz ve erkeklerde dokuz yaşından önce ise Erken ergenlik; kızlarda 13 ve erkeklerde 14 yaşında halen değişimler başlamadıysa Gecikmiş Ergenlik tanısı konur (24).

2.2.1. Fiziksel Büyüme

Ergenlik döneminde en önemli değişimlerden birisi hızlı fizik büyümedir. Ergen bir kaç yıl gibi kısa bir dönemde erişkin boyutlarına ulaşır. Kız ve erkek ergenlerde beden boyutları ve beden şeklinde olan değişiklikler birbirinden farklı hızda ve zamanda olmaktadır. Kadın ve erkekte seks hormonlarının salgılanması ve buna bağlı olarak cinsel gelişme bulgularının belirlenmesi ergenliğin başlaması olarak kabul edilir. Ergenlik döneminde bedensel büyüme hızlanır (24).

Erkeklerde ve kızlarda somatik büyüme beden büyümesini içermektedir. Ergenlik döneminde iskelet sistemi, organlar, bezler, yağ ve adale dokularında büyüme olur; lenf dokuda (lenf doku, timus, tonsiller, adenoidler) ise ani bir küçülme göstermektedirler. Değişik organ ve dokular için büyüme hızı farklıdır. En hızlı büyüme üreme organlarında olmakta, beyin ise hiç büyümemektedir. Bu dönemde adolesan erişkin boyunun %96'sına ulaşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 2.1. Adolesan dönemde değişik sistemlerin büyüme temposu (24).

Lenfoid Doku: Timus, tonsiller, lenf düğümleri, barsak lenf kitlesindeki büyüme olarak ifade edilir.

Baş ve Beyin: Beyin ve kısımları, kafatası boyutlarındaki artış olarak ifade edilir.

Genel: Baş hariç beden ölçüm değerleri, solunum ve sindirim sistemleri, böbrekler, aort ve pulmoner damarlar, kaslar ve kan hacmindeki artış olarak ifade edilir.

Üreme Sistemi: Testis, over, epididim, prostat, seminal vezikül, fallop tüplerindeki büyüme olarak ifade edilir (24,25).

2.1.2.1. Boy Uzama Doruğu (Peak Height Velocity “PHV”)

Boy uzama doruğu hızlı büyüme sırasında boy uzamasındaki artışın maksimumuna ulaşmasıdır (15,26).

Erişkin boy uzunluğunun % 15-20’si ergenlik döneminde kazanılır. Ergen dönemde 11-16 yaşları arasında herhangi bir yaş diliminde görülür ve genellikle 2-3 yıl sürer (17,27).

Boyca uzama hızı doruğuna kızlar ortalama 12, erkekler ise 14 yaşta erişir. Boy uzama atağı yaklaşık 24-36 ay kadar devam eder.

Büyüme atağı döneminde, erkeklerde toplam 26-28 cm ve kızlarda 23-28 cm boy uzunluğu artışı olur. Ergenliğin sonunda erkek ve kızların boyları erişkin dönem boy uzunluklarının % 99’una ulaşır (17).

Boy uzama atağı ergenlerin longitudinal çalışmalarda somatik olgunlaşmanın belirlenmesi için yaygın olarak kullanılan bir göstergedir. Ergenlik döneminde boyca uzama atağı  dönemde gözlenir. İlk dönemde lineer büyüme hızı giderek artar. İkinci dönemde büyüme hızı doruğa ulaşır ve nc dönemde büyüme hızı azalarak büyüme tamamlanır (15).

Boydaki bu hızlı artışın en yüksek kısmı kızlarda erken ergenlik (Tanner evre 2) erkeklerde orta ergenlikte (Tanner Evre 3) gözlenir (25).

Genel olarak erkekler kızlara göre daha uzun ve beden ağırlıkları daha fazladır. Erkekler kızlara göre ortalama 12-13 cm daha uzundurlar, erkeklerde kemiklerin büyümesi kızlara göre iki yıl daha fazla devam eder.

Boy büyümesi ergenliğin son evrelerinde giderek yavaşlar, kızlarda 15-16, erkeklerde 17-18 yaşlarında durur. Ancak vertebraların büyümesi ergenlikten sonrada bir süre devam ettiğinden 18-30 yaşlar arasında boy uzunluğunda 3-4 mm.'lik minimal bir artış gözlenir (17).

Tanner tarafından yapılan çalışmalarda, boy uzama hızı doruğu erkeklerde ortalama 14.1 yaşında gözlenmiş ve bu sıradaki yıllık boy artış hızı 10,3 cm./yıl bulunmuştur. Kızlarda boy uzama hızı doruğu ortalama 12.14 yaşında gözlenmiş ve yıllık boy artış hızı 9.0 cm/yıl bulunmuştur. Yine Tanner'e göre büyüme atağı erkeklerde pubik kıllanma Evre III-IV, kızlarda meme gelişimi Evre II-III'de gerçekleşir. Türk erkek çocuklarında yapılan bir çalışmada, en hızlı boy artışının kemik yaşi itibarı ile 13-14 yaşları arasında olduğu ve yıllık boy artışının 8,5 cm. olduğu gösterilmiştir. Aynı alışma grubunda, vakalar cinsel gelişimlerine göre sınıflandırıldığında, pubik kıllanma Evre IV'de, ortalama kemik yaşının 13.84 olduğu bildirilmiştir (27).

Türk kız çocuklarında ergenlik başlama yaşi ortalama 10,1 yaş, pubik kıllanma 10,3 yaş, koltuk altı kıllanması 10,8 yaş, menarş ise 12,2 yaştır. Türk erkek çocuklarında ise ergenlik başlama yaşi ortalama 11,6 yaş, pubik kıllanma 12,3 yaş, koltuk altı kıllanma 13,1 ve sakal çıkımı 14,5 yaş olarak bulunmuştur. Ergenlik süresi yani testis volümü 4 ml olduktan sonra nihai boya ulaşana kadar geçen süre ortalama $4,9 \pm 0,6$ yıl (3,6-5,6 yıl)'dır. Her iki cinste de nihai boyu etkileyen en önemli faktör ergenliğin başlangıcındaki boy uzunluğudur (25).

Çizelge 2.1. Türk çocuklarında ergenlikteki büyüme özellikleri

	KIZ	ERKEK
Ergenlik başlangıcında boy (cm)	141,7±7,6	146,1±7,7
Doruk büyüme hızı (cm/yıl) (sınırlar)	8,5±1,0 (6,7-10,5)	10,1±1,6 (7,0±13,7)
Doruk büyüme hızının görüldüğü yaş (sınırlar)	11,3±1,5 (8,5±13,1)	13,7±0,7 (12,7±15,2)
Doruk büyüme hızının görüldüğü ergenlik evresi	Meme evre=2	Testis vol. 11,1±2 ml
Menarştan sonra kazanılan boy (cm)	6,4±2,7
Testis vol 25 ml' ye ulaşıktan sonra kazanılan boy (cm)	4,2±3,0
Ergenlik süresince kazanılan boy (cm)	16,0±3,9	26,4±4,3
Nihai boy (cm)	163,7±6,0	174,2±1,6

(25).

2.1.2.2. Beden Bölümlerinde Büyüme

Ergen büyümesi periferden bedene doğrudur. Başka bir deyişle, eller ve ayaklar en önce büyür, daha sonra kol ve bacaklar ve en son kalça ve göğüs de büyüme olur (24).

Gövde uzaması ekstremite uzamasından yaklaşık bir yıl sonra gerçekleşir. Ergenlik gecikmeleri bu sıralamayı bozmakla orantısız beden yapısına yol açabilmektedir (25).

Büyümeye bağlı fiziksel değişimler zamanla çocuğun becerisini egzersiz toleransını ve yaralanma potansiyelini etkileyebilir (28).

Ergenlikte büyüme atağı süresince, gençler bedenlerinde cinsiyete özgü şekil ve oranlarda büyürler. Erkeklerde omuzların kalçaya oranla fazla genişlemesine karşılık kızlarda kalçalar, omuz ve bele oranla daha fazla genişler. Kızlarda kalça genişliğindeki artış omuzlardaki artıştan daha fazladır. Erkek ve kızlarda farklılık biakromial ve bikristal genişliklerin karşılaştırılması ile görülür.

Dokuz ile onsekiz yaşlar arasında erkeklerde biakromial ve bikristal genişlik oranı yaklaşık 1,37'dir ve sabittir, kızlarda ise 9 yaşından 18 yaşına doğru giderek azalır ve 1.27'ye ulaşır (24).

Beden gelişiminde, cinsiyetler arası bir diğer farklılık ise oturma yüksekliği/boy uzunluğu arasındaki orandır. Bu oran her iki cinsiyette adolesan döneme kadar eşit iken, bu dönemin sonunda kızlarda bacak uzunluklarının erkeklerle

göre daha kısa olduğu gözlenmektedir. Böylece aynı boyda olan kız ve erkekler karşılaştırıldığında kızların bacak uzunluklarının erkeklerden daha kısa olduğu görülür (24).

Bu dönemde, yeterli cinsiyet steroidlerinin salgılanmaya başlaması büyüme hormonu sekresyonu artırır. Büyüme hormonu ve cinsiyet steroidleri büyüme atağının gelişmesinde sinerjik etki yapar (27).

2.1.2.3. Ağırlık Artışı

Ergenlik dönemi süresince beden ağırlığı kızlarda yaklaşık 16 kg erkeklerde 20 kg artar. İç organların hızlı büyümesi, iskeletin büyümesi ve kitlesinin artması, kas dokusunda gelişme ve yağ dokusunda artma, ergenlikte beden ağırlığında gözlenen belirgin öğelerdir (17).

Büyüme atağı döneminde erişkin hayattaki beden ağırlığının yaklaşık yarısı kazanılmaktadır. Ağırlık artışında da ağırlık artım hızında giderek artma, ağırlık artım hızının doruğa ulaşması ve üçüncü fazla ağırlık artımında yavaşlama olur. Erkeklerde beden ağırlığındaki artış piki ve boy uzunluğunda artış piki aynı dönemlerde olur. Kızlarda boy uzunluğunda olan artıştan yaklaşık altı ay sonra beden ağırlığında artış olur (17).

2.1.2. Kas gelişimi

Ergenlik döneminde erkek ve kızların beden yapısında farklılaşmalar olur. Ergen dönemde erkeklerde kas dokuda artışı kızlara göre daha fazladır. Erkeklerde boy uzama atağı sırasında adale dokuda artışta en üst seviyeye ulaşır. Kızlarda menarş sırasında kas dokuda artış en üst seviyeye ulaşır. Ergenliğin ilk yılında cilt altı dokuda yağ dokuda azalma olur ve boyca uzama atağı sırasında yağ doku azalma hızı en üst düzeye erişir. Bundan sonra kızlarda daha fazla olmak üzere her iki cinsiyette de yağ kitlesinde artış olur (17).

2.1.3. Organ büyümesi

Ergenlikte görülen hızlı büyümeye kalp, akciğerler, böbrekler, dalak gibi organlarda katılır. Yutak uzunluğuna büyür, hyoid kemiğinin anatomik yeri aşağı kayar. Gözün aksial çapı uzar, bu nedenle miyopluk genellikle ergenlik yaşlarında ortaya çıkar. Beynin hızlı büyümesi erken yaşlarda olduğundan ergenlikte büyüme hızlanması görülmez. Ergenlikte lenfatik dokular involüsyona uğrar ve bedende lenf dokusu kitlesi azalır (17).

1.2.7. Üreme sisteminin ve sekonder cins karakterlerinin gelişmesi

Biyolojik değişiklikler nörosekretuar etmenler/hormonlar, bedensel büyüme, cinsiyet hormonu salgılayan bezlerin gelişmesi, hipotalamus-hipofiz gonodal mekanizmanın çalışması, over ve testislerden hormon salınımının başlaması, seks hormonlarına yanıt olarak biyolojik ve psikolojik değişikliklerin olması ve cinsiyete özel dış görünümün oluşmasıdır. Fizyolojik olarak kızlarda ovulasyon ve erkeklerde

spermatogenez meydana gelir ve üreme fonksiyonları kazanılmış olur. Bu süreç içinde cinsel gelişim ve sekonder seks karakterlerinin gelişimi olur (17).

Fetal ve erken bebeklik döneminde aktif olan hipotalamus-hipofiz-gonad aksı çocukluk döneminden başlayarak ergenliğe kadar negatif feed-back mekanizması ile baskı altındadır. Erken bebeklik döneminden prepubertal döneme kadar geceleri uykunun ilk saatlerinde LH salınımı olur. Uyku sırasında LH salınımında olan kısa süreli artışlar ergenlikteki ilk hormonal değişikliklerdir. Geceleri olan artışlar zamanla gün içinde olmaya başlar. Zaman zaman artışlar gösteren gonadotropinler gonadların matürasyonunu tamamlamasını ve seks hormonlarının salınımını sağlar (17).

2.1.5. Ergenlik Döneminde Cinsel Gelişimin Değerlendirilmesi:

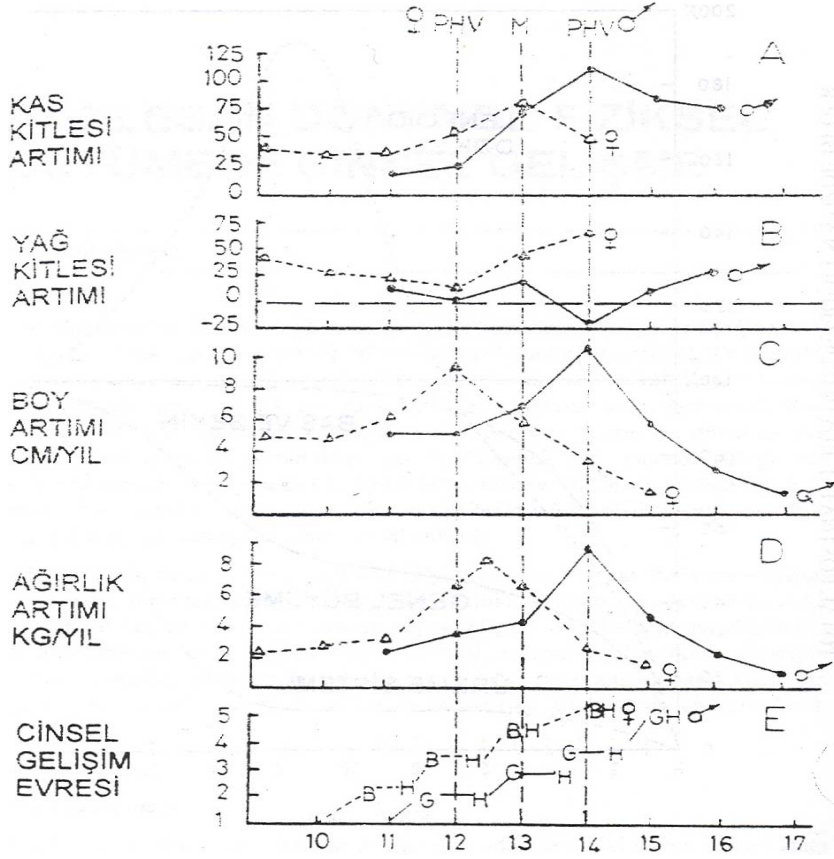
Erkekler için ergenlikte beş temel değişim aşaması tanımlanmaktadır. Erkeklerde, skrotum ve testislerin büyümesi ile başlar, penis boyunun uzaması ve kalınlaşması ile devam eder ve prostat ve meni keseciğinin gelişmesi ile tamamlanır. Daha sonra pubik bölgede kıllanma başlar. Koltuk altı ve yüzde bıyık ve sakal çıkması pubik bölgede kıllanmadan yaklaşık iki yıl sonra görülür. Boyda uzama atağı testislerin büyümeye başlamasından yaklaşık bir yıl sonra başlar. Ortalama ilk ejakülasyon yaşı ise 12,5-14 arasında olmakla beraber; psikolojik, kültürel ve biyolojik faktörlerden etkilenir. İlk ejakülasyon penisin büyümeye başlamasından yaklaşık bir yıl sonradır (24).

Ergenlik dönemine giriş, belirli evrelere ulaşma, büyüme ve cinsel gelişimin tamamlanma yaşları gerek cinsiyetler gerekse aynı cinsiyetteki bireyler arasında değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenlikte en önemli etken biyolojik matürasyonun takvim yaşına göre büyümemesidir. Biyolojik maturasyonu belirlemede en güvenilir yöntem kemik yaşı tayinleridir.

Beden ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümlerinin değerlendirilmesinde standart ölçüm tabloları kullanılmalıdır.

Ergenlerde cinsel gelişim ve büyüme atağı başladıktan sonra yılda en az bir defa yapılacak kontrollerde boy uzunluğu ve beden ağırlığı artışının ve cinsel gelişimin değerlendirilmesi önerilmektedir. Erkek ya da kızlarda bedensel büyüme ve cinsel gelişimin değerlendirilmesi sırasında psikosoyal yapının değerlendirilmesi de yapılmalıdır.

Ergenlik döneminde sağlığın korunması ve geliştirilmesi için sağlam ergenlik izlemi son derece önemlidir (24).



Şekil 2.2. Normal Kız ve Erkek Adolesanlarda Cinsel Gelişme Evreleri ve Yaşa Göre Kas Kütlesi, Boy ve Ağırlıkta Değişikler (24).

PHV (Peak Height Velocity-Boyca Uzama Hızı Doruğu), **M** (Menarş),

G (Genital), **B** (Kızlarda Meme Gelişme Evresi), **P** (Pubik Kılınma Evresi) (24).

Kızlar ve erkeklerde pubertal gelişimi değerlendirmede Taner tarafından geliştirilen tanımlayıcı standartlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Tanner tarafından ilk olarak 19622 de erkekler ve kızlar için ergenlikte beş temel sınıflama sistemi geliştirilmiştir. Her iki cinsiyette de cinsel gelişme genellikle belirli bir sıra takip etmektedir. Bu amaçla kızlarda; meme gelişimi ve pubik kılınma, erkeklerde; genital bölge gelişimi ile pubik kılınma değerlendirilir (21,23,24,25).

Ancak, genital bölge değerlendirmesi görsel yöntemle olduğundan yanılğı payı vardır. Bu nedenle, testis hacimleri ergenlik gelişim ölçütü olarak kabul edilmektedir. Testis hacmi, Prader orşidometresi ile değerlendirildiğinde, testisin uzun çapının 2,5 cm'in üzerine çıkması ya da testis hacminin 4 ml'ye ulaşması ergenliğin başladığını gösterir (21,23,25).

Erkeklerde **Tanner evreleri:**

Genital

Evre 1: Ergenlik öncesi dönemdir. Testisler, skrotum ve penis erken çocukluk dönemindeki gibi aynı boyut ve orandadır.

Evre 2: Skrotum ve testisler büyümeye başlar, skrotum derisinde koyulaşma vardır.

Evre 3: Penis de büyümeye başlar. Hem boyunda hem de eninde artış vardır. Skrotum ve testislerdeki büyüme hızlanır.

Evre 4: Penis ve glans iyice büyür, glans belirginleşir. Testisler ve skrotum daha da büyür skrotum derisi iyice koyulaşır.

Evre 5: Genital bölge erişkin boyut ve şeklini almıştır, daha fazla büyüme olmaz.

Pubik Kılınma

Evre 1: Ergenlik öncesi dönemdir. Pubik kıl yoktur. Pubis üzerinde birkaç ince tüy (vellis) olabilir.

Evre 2: Penis kökünde tek tük koyu renkli kıllar belirmeye başlar.

Evre 3: Kıllar sıklaşır, koyulaşır, pubis üzerine yayılmaya başlar.

Evre 4: Kıllar sık, koyu renkli, kıvrık ve yaygındır. Ancak yine de erişkindeki kadar yaygın değildir (21,25).

2.2. Teniste Kuvvet, Koordinasyon ve Teknik Gelişim

Kuvvet; kasların üretebildiği maksimum kuvvettir. Bir başka deyişle bir dirence karşı koyabilme yeteneğidir (29).

Ergenlik dönemi boy ve ağırlık artışının hızlı olduğu bir dönemdir (17,24,25).

Beden büyüklüğünün artması ve erkek çocukların kız çocuklara göre yağsız beden kitlesinin fazla olması daha kuvvetli olmalarını sağlar (30).

Kuvvet antrenmanlarının en büyük etkisi kas çapındaki artıştır. Genel olarak kas hipertrofisi kuvvet antrenmanlarına başladıktan yaklaşık 6–8 hafta sonra başlar (14).

Birçok araştırmada ergenlik öncesi ve ergenliğin ilk evresinde çocuklar ergenler ve yetişkinler ile benzer rölatif kuvvet kazanmışlar ancak genellikle antrenmanı takiben az mutlak kuvvet kazanımı göstermişlerdir. Bu çocuklarda kuvvet antrenmanlarını takiben hipertrofiye çok nöral kontrol ve hareketlerin koordinasyonu artmıştır (26).

Çocuklar için her yaşa uygun düzenlenmiş beceri testleri bulunmamaktadır. Motor testlere kız çocuklarının verdikleri cevaplar 13 yaşına kadar artmaktadır. 13 yaşından sonra ise verimleri platoya ulaşır. Erkek çocuklarda ise motor verimdeki artış on üç yaşından ergenliğe kadar olan süreç içerisinde de devam eder. Bu dönemde oluşan kassal dayanıklılık, güç ve kuvvet artışına motor verimdeki artış da eşlik eder (31).

Bencke, 11 yaşında kız ve erkek, elit ve elit olmayan çocuklar üzerinde yaptığı bir çalışmada kuvvet gelişimindeki artışın yapılan spor türüne ve verim seviyesine bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir (32).

Birçok uygulamacıya göre çocuk ve gençlerin antrenmanlarında kuvvet çalışmalarına mutlaka yer verilmelidir. Bazı araştırmacılara göre de “çocuk ve gençlerin kemiklerindeki, yetersiz kalsiyum yoğunluğundan dolayı baskı ve bükülmelere karşı dirençsizdir. Bu nedenle kuvvet çalışmalarını tavsiye edilmez (14,33,34,35).

İlk görüşü savunanlara göre; birçok çocuk ve genç, büyüme çağında kuvvet antrenmanları ile iskelet ve kas sistemlerine yeterli geliştirici uyarılar uygulamazlarsa, potansiyellerinin sınırına ulaşamazlar (14).

Çocukların kuvvet antrenmanlarına düzenli katılmaları, kemik mineral yoğunluğunu artırmak, beden kompozisyonunu düzenlemek, motor becerileri iyileştirmek (36), spor yaralanmalarını azaltmak (37,38), anatomik ve psikososyal bakımdan önemlidir (39).

“The American Academy of Pediatrics”, “The American College of Sport Medicine” ve “National Strength and Conditioning Association” kuruluşları tarafından çocuklara yönelik uygun kuvvet antrenman programları önerilmektedir (40).

Belirtilen kurumlar bazı araştırmalar yaparak kız ve erkek çocukların kuvvet antrenmanlarında kullanılması gereken tekrar ve set sayıları ile ilgili önerilerde bulunmaktadır. Kuvvet antrenmanlarında, kullanılan antrenman yöntemi, kaldırılan yükün büyüklüğü ve tekrar sayısı önemlidir. Fazla yapılan tekrarlar lokal kassal duyarlılık ve kuvveti artırır. DeLorne ve Berger’in yetişkinlerle ilgili yaptıkları araştırma sonuçlarına göre, yüklenmenin yoğunluğunun çok, tekrar sayısının az olması, kuvvet artışını olumlu yönde etkiler (41,42,43).

Çalışmanın kuvvet uygulama antrenmanları kısmı bu bilgiler doğrultusunda oluşturulmuştur.

Literatürde şampiyon tenis oyuncularının beden rotasyonunu doğru kullanma, kuvvet üretme ve dengeli olma gibi birçok ortak özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (44, 45,46).

Tenis sporunda tenise özgü kuvvet antrenmanları üç aşamada gerçekleştirilir. 10-14 yaşında nöromusküler koordinasyonu artıracak antrenmanlar yaptırılmalıdır. 15-16 yaşlarında kas kitlesini artırıcı antrenmanlar yapılmalıdır. 17-18 yaşları arasında ise maksimum kuvveti geliştirici antrenmanlar yapılmalıdır (46).

Çocuklar yetişkinlere göre farklı kuvvet antrenmanlarına farklı cevaplar verirler. Yetişkinlere tavsiye edilen, kas kuvvetini arttırmak için kullanılan antrenman yöntemleri (6–8 tekrar), çocuklar için uygun olmayabilir. Çocuklar için düşük yoğunluklu ve fazla tekrarlı (6–15 tekrar) yapılan antrenmanların daha uygun olabileceği düşünülmektedir (47, 48).

Faigenbaum ve arkadaşları yaptıkları bir araştırmada, 13–15 tekrarlı antrenmanların, 6–8 tekrarlı antrenmanlara göre daha fazla kuvvet artışına neden olduğunu belirtmiştir (48).

Ramsay ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada ise çocuklarda düşük ağırlıklarla çok tekrarlı yapılan kuvvet antrenmanlarının, becerilerin öğrenilmesini ve koordinasyon gelişimini arttırdığı belirtilmektedir. Bu artışın, uyarılan motor ünite sayısındaki ve kasa gelen uyarı sayısındaki artışa bağlı olduğu düşünülmektedir (5).

Çocuklarda yapılan kuvvet antrenmanları sırasında aşırı ve yanlış yüklenmeler sonucu bazı sakatlıklar ortaya çıkabilir. Çocuklarda düşük yoğunlukta fazla tekrarlı yapılan antrenmanlar ile kemik ve kas üzerine oluşabilecek olumsuz etkiler (yaş ağaç kırığı ihtimali gibi) ortadan kaldırılmış olur (49).

Faigenbaum ve arkadaşlarının 8-12 yaşlarındaki (20 kız ve 23 erkek) çocuklar üzerinde yaptığı bir araştırmada, 15–20 tekrarlı yapılan kuvvet antrenmanlarının, 6–10 tekrarlı antrenmanlara göre kas dayanıklılığını daha çok arttırdığı, ancak kuvvet artışına etkili olmadığı belirtilmiştir (50).

Bu bilgilere göre, çocuklarda kuvvet artışının sağlanabilmesi için planlanmış antrenman programlarında, 15 tekrardan daha çok yapılan uygulamalara gerek olmadığı söylenebilir. Kassal dayanıklılığın geliştirilmesi için, 15–20 tekrarın uygun olduğu söylenebilir. Katic ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, 7 yaşındaki kız öğrencilerde, 6 aylık antrenmanın, motor beceriler üzerine etkisi araştırılmıştır. Katılımcılara patlayıcı kuvvet (top atma ve 20 m koşusu), denge (bankta dengeyi sürdürme), statik kuvvet (bükülü kol asılma) ve karın kas kuvvetini (sit-ups) ölçen testler uygulanmıştır. Antrenmanlar sonucunda denek grubunda, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artış görülmüştür (51).

Faigenbaum ve arkadaşlarının yaptıkları başka bir çalışmada ise; az ve çok tekrarlarla yapılan kuvvet antrenmanları ile en erken ortaya çıkan kassal uyum araştırılmıştır. Bu çalışmaya, 8,0–12,3 yaşlarında 23 kız ve erkek gönüllü olarak katılmıştır. Çocuklara, 8 hafta boyunca haftada iki kez 6–10 tekrarlı (n=12) 1 set ve 15–20 tekrarlı (n=19) 1 set antrenman yaptırılmıştır. Deneklerin, göğüs pres ve bacak pres özellikleri maksimum kuvvet (1RM) testi ve 15 tekrarlı bölgesel kassal dayanıklılık testi ile ölçülmüştür. Ayrıca, uzun atlama, dikey sıçrama ve esneklik testleri uygulanmıştır. Antrenmanın sonunda yapılan ölçümlerde, antrenman grubunun kontrol grubuna göre, az tekrar yapan grupta % 21 çok tekrar yapan grupta % 23 daha fazla kuvvet gelişimi sağladığı belirlenmiştir. Ancak çok tekrar yapan grubun 15 tekrarlı ölçümlerde bölgesel kassal dayanma gücü (% 42) ve esneklikleri, kontrol gruplarından (% 15) anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Kontrol gruplarındaki artış ise sırası ile % 4 ve % 5 olarak belirlenmiştir (52).

Çocuklarda cinsiyetler arasında, 11 yaşından itibaren farklılıklar görülmeye başlar. Bu değerlendirme; antrenman yapanlar için de geçerlidir. Çocuklar için iyi hazırlanmış bir kuvvet antrenmanı 30–60 dk arasında haftada 3 kez olmalıdır (14,53).

11 yaşının üzerindeki çocuklarda 13–15 tekrarlı yapılan direnç antrenmanları 6–8 tekrarla yapılan antrenmanlardan daha fazla kuvvet kazanımı ve kassal dayanıklılık sağlar (54).

Sinir sistemi, merkezi sinir sistemi ve periferik sinir sisteminden oluşur. Periferik sistem, deri kalp ve kas gibi organlardan gelen bilgilerin beyine taşınmasını sağlar. Bir başka deyişle kaslardan gelen uyarılar omuriliğe oradan da beyine taşınır (55).

Kasın temel işlevsel üniteleri motor ünite olarak adlandırılır. Bunlar motor nöronlar tarafından uyarılır. Her bir motor üniteye birkaç yüz kas fibrili vardır.

Kaslar ise birkaç yüz bin kas fibrili içerir. Bu yüzden her bir kas, birkaç yüz değişik motor üniteyi kapsar (56).

Agonist kasların en büyük kuvveti üretebilmeleri için kasın içindeki motor ünitelerin tamamının uyarılması gerekir (14).

Üst düzey sporcularda hareketi etkin yapabilmek kas içi koordinasyonun kalitesine bağlıdır (33).

Nöral etki, kuvvet antrenmanının ilk 2–8 haftasında ortaya çıkmaya başlar. Sekizinci ve 10. haftalarda kuvvet gelişimi nöral uyumdan çok, kas hipertrofinesine bağlıdır (11).

Nöromuskuler uyumun kuvvet gelişimini artırması antrenmanlar sırasında kasın sinir sistemi tarafından uyarılması ile sağlanır (7).

Birçok çalışmada ergenlik öncesi ve ilk ergenlik dönemindeki erkek çocuklar, ergen ve yetişkinler ile kıyaslandığında benzer rölatif kuvvet kazanımı göstermektedirler. Antrenmandan sonra elde edilen toplam kuvvet artışı ise ergenlik öncesi ve ilk ergenlik dönemindeki erkek çocuklarda daha az ortaya çıkmıştır. Antrenmanlar ile kazanılan kuvvetin korunabilmesi için haftada bir kuvvet antrenmanı yapmanın yeterli olmadığı belirtilmiştir (5,12).

Ramsay ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada ergenlik öncesi dönemde çocuklarda direnç antrenmanlarından dolayı kasın çapı ve fonksiyonundaki değişimler araştırılmıştır. Girişim ve kontrol gruplarının her biri için 13 çocuk (9–11 yaş) gönüllü olarak bu çalışmaya katılmıştır. Girişim grubunda bulunan bireyler 20 hafta boyunca haftada üç kez, yoğunluğu gittikçe artan direnç antrenmanı uygulanmıştır. Çocukların maksimal göğüs pres, bacak pres, izometrik ve izokinetik dirsek fleksiyonu, diz ekstansör kuvveti, sağ dirsek fleksiyon kuvveti ve diz ekstansörlerinin izometrik kasılma kuvvetleri ölçülmüştür. Ayrıca uyluk ve üst kolun, bilgisayarlı tomografi ile motor ünite aktivasyonları belirlenmiştir. Antrenmanlar ile maksimal göğüs pres (% 35), bacak pres (% 22), izometrik dirsek fleksion (% 37) ve diz ekstansiyon kuvveti (%25–13, sırasıyla 90 derece ve 120 derece), izokinetik dirsek fleksiyonu (% 26), diz ekstansiyon kuvveti (% 21), dirsek fleksörü (%30), diz ekstansörünü (% 30) anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir (5).

Zatsyorski, kuvvet büyüklüğünün bir işlevi olarak hareket sırasında kaslar arası uyum ya da değişik kas gruplarının birbirlerine etkilerinin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmektedir (7). Kuvvet gerektiren bir hareketi yaparken kaslar genellikle belirli bir sırada ardışık olarak harekete katılır. Kaslar arasında koordinasyon eksikliği, kişinin potansiyelinin altında bir verim göstermesine neden olabilir. Örneğin halterde silkme tekniğinde, kaldırışın ilk bölümünde ya da başlangıcında trapezius kası gevşek olmalıdır. Daha sonra, kademeli olarak kasılarak harekete katılmalıdır. Hareketi yaparken eğer bu eş uyum eksik yapılırsa kaldırışın teknik yapısı değişir ve hareket gerçekleştirilemez (7).

Teniste kuvvet çalışmaları omuz kuvveti, karın kaslarının kuvveti, bicep, tricep, quadricep ve hamstring kuvveti ve kalf kuvvetini geliştirmeye yönelik yapılır. Kuvveti geliştirmek için minimum haftada 3 gün 2-3 set 10-15 tekrarlı çalışmalar yapılmalıdır (57).

Denge antrenmanları verim ve dinçliğin farklı bileşenleri (esneklik, dayanıklılık (anaerobik, aerobik), kuvvet, hız, koordinasyon ve tenise özgü beceriler)

üzerine harcanan zamanın ayarlanması anlamına gelir. Denge antrenmanları hareketler sırasında vücudun farklı bölümlerine eşit kuvvet aktarmayı gerektirir. İyi bir denge için sağ ve sol taraf, fleksör ve ekstansör kaslar, medial ve lateral rotatörler, alt ve üst beden eşit olarak çalıştırılmalıdır (22).

Hareketlerin kontrolü kortikal alan işlevi ve organizasyonu ile ilgilidir. Her bir premotor alan, hareketlerin kontrolünde potansiyel etkiye sahiptir. Hareketlerin kontrolü yalnız premotor korteksin aktivasyonu ile değil aynı zamanda spinal kordun aktivasyonu ile de ilişkilidir. Harekete katılan alt program sayısı fazla ise, çok eklemli hareketlerin verim mükemmelliği olumsuz etkilenir. Çünkü çok eklemli hareketlerde cevap (response) süresi uzar ve cevap esnekliği azalır. İstemli hareketlerde, motor korteks özellikle standart sensorimotor ipuçları üzerine odaklanır. Çünkü sensorimotor uyarılar çabuk değişebilir ve esnekler (58).

Beden parçaları, ürettikleri kuvvet ve torque arasındaki ilişkiler, belirli bir hata ve düzeltme mekanizmasına sahiptirler. Bu nedenle, koordinasyon, birçok eklemi kontrol etmeyi gerektirdiği için, ünitelerin sinerjisi (eş hareketi) olarak adlandırılır (59).

Tenis tekniklerinin uygulanması sırasında, kol, gövde ve bacak kasları birbirine koordineli olarak kasılmalıdır. Bu da çok eklemli hareketlerin kontrolü anlamına gelir. Buna göre tenis tekniklerini öğrenirken ve uygularken hata olasılığı önceleri yüksektir. Çünkü çok eklemli hareketlerin organizasyonu, hareketin mükemmel uygulanmasını olumsuz etkiler. Buna bağlı olarak da tenis öğrencisi 2 temel sorun ile karşılaşabilir. 1) Her bir hareket alt parçasının doğru uygulanması 2) Cevap zamanının uyarıya uygun olması.

Denge, dengede olma durumunu sürdürebilme yeteneğidir ve beden ne hareketli ne de durağan durumdadır (60).

Mekanikçilere göre, denge statik ya da dinamik olarak iki şekilde olabilir. Statik denge, herhangi bir denge bozucu etkenden sonra tekrar denge konumuna dönmek olarak ifade edilir. Ancak, tekrar denge durumuna gelmek için uygulanan kuvvet, dengeyi bozan kuvvettenden daha fazla ise, organizma tekrar statik duruma ulaşabilir. Denge bozulduktan sonra organizmanın tekrar statik duruma geçmesi için geçen kısa süredeki durum ise dinamik denge olarak ifade edilir (61).

Tenis öğrencisi, eğitim sırasında sürekli olarak ağırlık aktarmak zorundadır. Bu da dengenin bozulması olup tekrar denge durumunun sağlanması anlamına gelir. Tenis öğrencisi sürekli olarak bozulan dengesini tekrar sağlamaya çalışır.

İstemli hareketlerdeki postural reaksiyonların ve kontrolün temelinde MSS ve nörofizyolojik mekanizmalar vardır. Yeni öğrenilmekte olan hareketler koordinasyonu bozduğu için motor korteks'in fonksiyonu da bozulur. Postür ve hareketler arasında yeni koordinasyon organizasyonlarına eşlik etmek de motor korteksin işlevidir. Koordinasyon, postür ve hareketler arasındaki eş zamanlı kontroldür. Belenkiy ve arkadaşları sabit pozisyonda iken deneklerin kollarını yükseltme hareketinden dolayı denge kararsızlığı durumunda postural düzenlemeleri araştırmışlardır. Sonuç olarak kol hareketleri sırasında denge ve segmentlerin uyumunun korunması gerektiğini belirlemişlerdir. Bu bilgilere dayanarak tenis tekniklerini öğrenen birey, topa vururken, sürekli denge kaybına uğrar ve buna bağlı olarak da yeni postural düzenlemeler yapar. Tenis tekniklerinin öğrenilmesi sırasında

ortaya çıkan perturbationlar ve yeniden kontrol mekanizmaları denge gelişimine yardımcı olabilir (61).

Herhangi bir eklem hareketi sırasında, diğer segmentler de harekete katılırlar. Koordinasyon sırasında gerçekleşen bu denge ve hareket kontrolleri arasındaki paralel kontrol mekanizmalarını açıklamak kolay değildir. Büyük bir olasılıkla her iki görev uygulaması için de tek bir kontrol mekanizması vardır (62).

Ağırlık merkezinin kontrolü beden pozisyonunun dereceli olarak düzenlemesi ile ilgilidir. Bu düzenleme kontraksiyona yardımcı olan elamanların koordinasyonu ile olur ve bu koordinasyon, birincil motor korteksten çıkan uyarılar ile sağlanır (59).

Literatürde tenis teknik antrenmanlarının dengeyi geliştirebileceği bildirilmiştir (63,64).

Yapılan bir aştırmada, organizmanın, koordinasyon gerektiren yeni bir görevi öğrenirken, yeni davranış kuralları oluşturmak yerine, önceden edinilmiş temel sensorimotor yollarını kullanılmayı tercih ettiğini bildirilmişlerdir (65).

Tenis topuna uygun vuruş zamanının belirlenebilmesi için, topun dikkatli bir biçimde gözlenmesi önemlidir. Kişi topa vurmadan önce karşıdan gelen topun hareketini takip etmelidir. Çünkü rüzgâr, pürüzlü yüzey, topun dönüşü topun yönünü değiştirebilir. Ayrıca top oyuncuya her zaman farklı hız ve zamanlarda gelir. Bu nedenle, raketle topun buluşma şekli ve zamanı değişebileceğinden el göz koordinasyonu önem kazanır. Topu izleyen oyuncular top düzensiz sıçrassa bile topa raketlerinin ortası ile vurabilirler (66).

Tenisçiler üzerinde yapılan bir çalışmada, elit oyuncuların top ile raket buluşuncaya kadar topu izledikleri belirlenmiştir. Bu nedenle, elit oyuncular topa vururken başlarını vertikal ekseninde dik, üst bedenlerini de sabit tutarlar. Böylece daha dengeli bir vuruş yapmaları ve topu raketin orta noktası ile buluşturmaları kolaylaşır. Koordinasyon, temel sportif teknikleri geliştirmek için (özellikle çocuklarda) önemlidir. Koordinasyon genel ve özel koordinasyon çalışmaları ile birlikte diğer spor branşları ile (özellikle top ile oynanan) ilgili çalışmalar yapılarak geliştirilebilir (67).

Teniste el göz koordinasyonunu iyileştirmek için bedminton, masa tennis gibi farklı raket sporları yapılabilir (57).

Böylece kişi raket ve topu, el göz hareketlerini koordine ederek uygun zaman ve yerde buluşturmaya öğrenir. Hedefe doğru yapılan hareketlerde, göz hareketleri ile kol hareketlerinin zamanlaması koordine edilmelidir. Göz hareketlerinin başlangıcı ile kol ve boyundan gelen elektromiyografik (EMG) sinyallerin başlangıcının neredeyse eş zamanlı olduğu araştırmalarda belirlenmiştir (68).

Yapılan çalışmalarda araştırmacılar, raketli sporlarda el önü vuruşu öğrenirken raketi geri alma fazında koordinasyon örüntülerindeki değişimi açıklamıştır. Ayrıca, antrenmanlar ile kontrol ve koordinasyonun arttığını raket hızının geliştiğini ve hareketlerin daha pürüzsüz yapılı hale geldiğini bulmuşlardır (69).

Yapılan bir çalışmada teniste el-göz koordinasyonu ile müsabaka verimi arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada el-göz koordinasyonunu ölçmek için 60 sn boyunca raketin bir yüzünde bir çerçevesinde yapılan top sektirme testi kullanılmıştır (70).

Vertikal postürdeki değişimler, beklenmeyen reaksiyonlara neden olur. Bu reaksiyonlar, sürekli olursa organizma da bu değişimlere reaksiyon göstereceğinden (71), her postür bozucu etki, telafi mekanizmaları için “tekrar” anlamını taşıyacaktır. Bu tip antrenmanlar ile denge geliştirilebilir (Örneğin teniste teknik antrenmanlarda olduğu gibi). Denge, kapalı kinetik zincirdeki hareket stratejilerinin altında yatan en önemli faktördür. Aynı zamanda denge, kinetik zincirde, kontrol ve koordine edilmiş hareketleri gerektirir (72).

Denge sırasında duyu organları, merkezi sinis sistemi ve kaslar arasında bir etkileşim vardır. Özellikle, biatlon, cimnastik, figure skating, rock&roll, basketbol, tenis, rüzgar sörfü ve yelken ile uğraşan sporcuların sahip olduğu denge ile ilgili deneyimler, egzersiz sonrasındaki postural değişimlere sebep olabilir. Bu da, onların verimlerini olumsuz yönde etkileyebilir.

Denge, özellikle yaşlı bireylerde, günlük yaşam aktivitelerini bağımsız yapabilmek için gerekli özelliklerden en önemlisidir (73).

Uygulamalar göstermiştir ki, egzersiz yaşlı bireylerde dengeye yardımcı olur ve düşme olasılığını azaltır. Bunun için denge çalışmaları, günlük yaşam aktivitelerinin bağımsız yapılabilmesi için tavsiye edilmektedir (74).

Yaşlı bireylerde, tenis gibi eğlenceli aktiviteler ile denge geliştirilmeye çalışılırsa, bireyin yaşam kalitesi de artırılmış olur.

Ayrıca, bol miktarda yapılan çeviklik, sürat, tepki süresi ve esneklik antrenmanları ile de denge geliştirilebilir. Beceri edinimini etkileyen birçok faktör vardır. Geçmişteki hareketler ile ilgili deneyimler ve bireysel farklılıklar bunlardan en önemlileridir (68,69,75).

Koordinasyonun birçok tanımı yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları şöyledir. **Koordinasyon**; amaca yönelik bir harekette iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içerisinde çalışması ve etkileşimidir (14, 76,77).

Bu iki sistemin amaca uygun çalışması ancak kas içi ve kaslar arası koordinasyonla olanaklıdır. **Kas içi koordinasyon**; amaca yönelik bir harekette, kas içinde sinir-kas sistemlerinin birlikte çalışmasıdır. **Kaslar arası koordinasyon** ise; amaca yönelik bir hareketin yapılışında farklı kas gruplarının birlikte uyum içerisinde çalışmasıdır (13).

Koordinasyon; Merkezi sinir sistemi ile iskelet kaslarının amaçlı bir hareket için ortak çalışması ve hareketleri yönlendirmesidir (14).

Hiç bir harekette bir kas tek başına çalışarak o hareketi gerçekleştirmez, bir hareketi yaparken birden fazla kas grubu harekete katılır (78).

Popüler görüşlerin aksine neredeyse herkes uygun eğitim yöntemi kullanarak ve yeterli zaman harcayarak koordinasyonu geliştirebilir ve güçlendirebilir (79).

Ancak koordinasyon gelişimi değişik yaş dönemlerinde farklı gelişim özellikleri gösterebilir. **Koordinasyon, genel olarak 7 yaşından başlayarak ergenlik başlangıcına kadarki dönemde en üst düzeyde geliştirilebilir** (80).

Shonnon, çocukların aynı anda çift elle daire çizirken koordinasyon istikrarını, daire genişliğini ve çizme hızını nasıl kontrol ettiklerini araştırmıştır. Katılımcılara (4, 6 ve 8 yaşındaki çocuklar, yetişkinler: 24,1 yaş) 5, 10, 15, 20 cm genişliklerinde çift elle aynı anda daireler çizdirilmiştir. Dört ve altı yaşındaki

çocukların daire şeklinin çiziminde yetişkinlerinkinden daha yüksek standart sapma ürettiği bulunmuştur. Bu sapmanın nedeni olarak da küçük çocukların büyük çocuklara ve yetişkinlere oranla daha zayıf kavrama kuvvetine sahip olmalarını neden olarak belirtilmiştir (81).

Kas aktivite örüntüleri değiştiğinde hareket kontrolü ve koordinasyonu artar. Koordinasyon özelliği iyi olan bir birey uzun süre daha etkili hareketler üretebilir. Kasları, hareketi yaparken daha az yorulur böylece aktiviteyi daha uzun sürdürebilir (70,81,82).

Koordinasyon, tekniği belirleyen önemli bir faktördür. Sporsal verim, yalnızca kondisyonel ya da metabolik özelliklere değil, aynı zamanda psiko-nörolojik süreçlere de bağlıdır. **Koordinasyon egzersizleri**, hareketlerin, çabuk, yüksek verimli, güvenli, estetik ve amaca uygun yapılmasını sağlar (55).

GEREÇ VE YÖNTEM

Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi konulu doktora tez projesinin etik kurul (B.30.2.AKD.0.01.00.00/ETİK/104 sayılı) kararı 13.08.2008 tarihinde çalışmanın etik açıdan sakınca olmadığı şeklinde alınmıştır.

Daha sonra yapılan bilirkişi önerisi ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü yönetim kurulu kararı ile çalışmaya puberte dönemindeki çocuklar alınmıştır. Bu doğrultuda tez konusu ve değişikliği önerisi için gerekçelerin detaylı bir şekilde anlatıldığı bir dilekçe ile Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Müdürlüğüne müracaat edilmiştir. Bu yapılması istenilen değişiklikler ve gerekçeleri anabilim dalınca uygun görülerek Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne gereğinin yapılması için üst yazı gönderilmiştir. Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez projesi isim değişikliği hakkındaki teklifi Yönetim Kurulu gündeminden çıkartılmasına oy birliği ile karar verildiğini bildirmiştir. Ancak materyal metot bölümünde değişiklik yapılabileceğini söylemiştir. Bu nedenle materyal metot kısmında yapılması gereken değişiklikler için Çocuk Endokrinolojisinde görevli bilirkişi ile görüşülerek önerileri doğrultusunda materyal metot bölümü yeni şekliyle düzenlenmiş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsüne teklif edilmiş ve bu değişiklik enstitü tarafından kabul edilmiştir. Değişiklik yapılan materyal metot kısmında prepuberte dönemi yer almamaktadır.

Çalışmaya katılan çocuklar, öneriler doğrultusunda puberteye girmiş ve Tanner' e göre T3-T4 evrelerinde yer almaktadır.

3.1.Çalışma Grubu: Çalışmanın amacı; Puberte dönemindeki erkek çocuklarda yapılan kuvvet antrenmanlarının kas içi, kaslar arası ve çevresel uyarılara karşı koordinasyonu nasıl etkileyeceğinin belirlenmesidir. Çalışmanın başında 48 ilköğretim okuluna 5000 adet el ilanı dağıtılmıştır. Bu ilanlara toplam 106 çocuk gönüllü olarak katılmak için başvurmuştur. Bu çocuklardan 21'i Tanner kriterlerine uymadığı, daha önce spor yapmış olduğu ya da antrenmanlara yeterli sayıda katılmadığı için çalışmadan çıkarıldı. Ancak bu çocuklara da tenis eğitimi verildi. Çalışmada yaşları $13,35\pm 1,10$ yıl, boyları ise $162,02\pm 9,47$ cm olan toplam 85 erkek çocuk değerlendirilmeye alındı. Kontrol grubu hariç tüm çocuklara 4 ay boyunca haftada 3 saat antrenman uygulandı. Tüm deneklerde daha önce daha önce spor yapmamış olma koşulu aranmıştır. **Çalışmada yer alan gruplar:**

KON(n=20): Kontrol grubu (Doğal gelişimi kontrol etmek için kontrol grubu oluşturulmuştur).

TE(n=18): Sadece Tenis teknik eğitimi alan grup

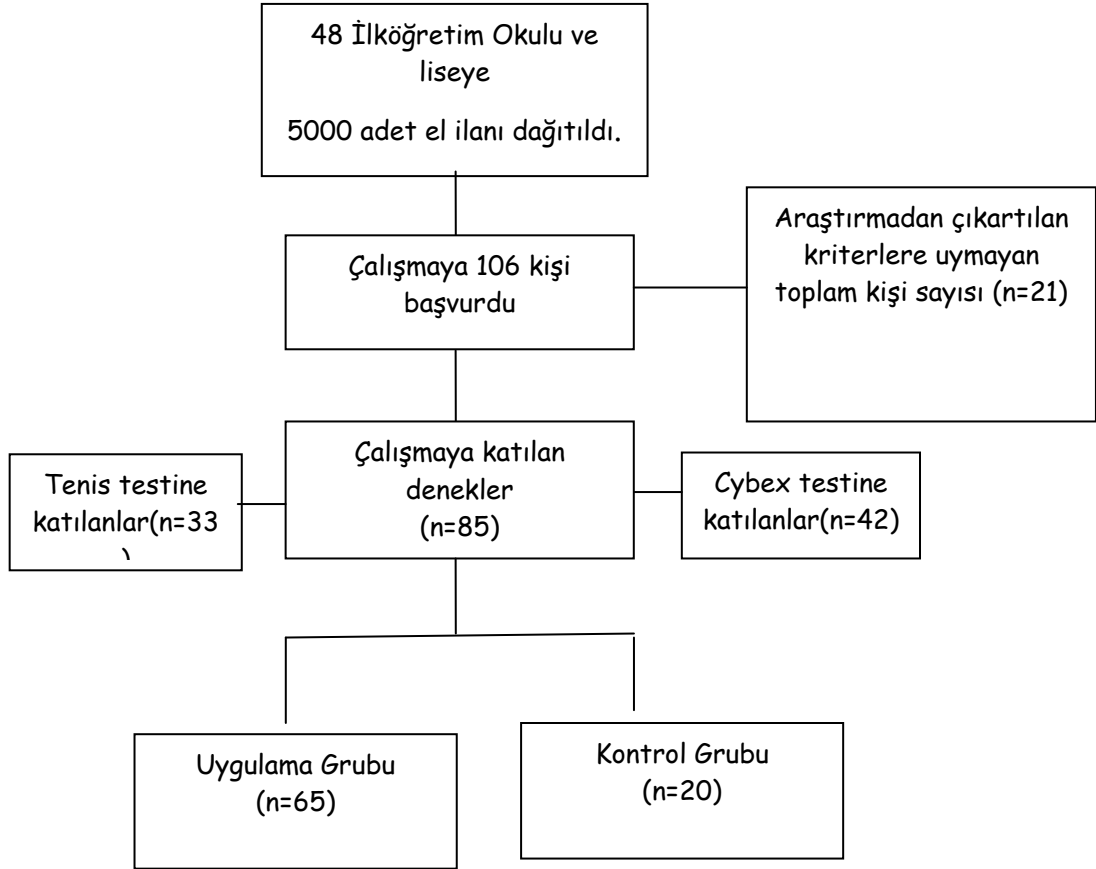
TEKU(n=17): Tenis ve Kuvvet antrenmanı yapan grup

TEKO(n=12): Tenis ve Koordinasyon antrenmanı yapan grup

TEKUKO(n=18): Tenis, Kuvvet ve Koordinasyon antrenmanı yapan grup.

3.1. Çalışma Grubunun Oluşturulması

48 İlköğretim Okulu ve liseye dağıtılan el ilanlarında ücretsiz tenis eğitimi verileceği belirtilmişti.



Şekil 3.1.Çalışma grubunun oluşturulması.

Deneklerin tamamı, daha önce herhangi bir spor dalında düzenli antrenman yapmayan ergenlik döneminde olan çocuklardan seçilmiştir. Bütün çocukların ailelerine çalışmanın içeriğini detaylı bir şekilde anlatan onam formu okutulmuş ve imzalı onayları alınmıştır. Tüm katılımcılar araştırmanın amacı ve uygulanacak testler konusunda önceden bilgilendirilmiştir. Erkeklerde olgunluk düzeyinin değerlendirilmesi için doktorlar tarafından Tanner yöntemi kullanılmıştır. Hızlı uzama döneminde olan T3-T4 (testis volümü 10-14 ml) evrelerinde olan çocuklar tüm gruba rasgele (homojen) dağıtılmıştır.

3.2. Uygulanan Testler

Çalışmada tüm parametreler ön-test ve son-testler ile ölçülmüştür. Kontrol ve denek gruplarının ölçümleri aynı haftada yapılmıştır. Testler antrenman haftasının ilk çalışmasında yapılmıştır.

Çalışmada uygulanan testler:

Çalışmada uygulanan tüm testler çalışmanın başında (1. Hafta–3. Antrenman) ve çalışmanın sonunda (16. Hafta–4. Ay) uygulanmıştır.

3.2.1. Antropometrik Ölçümler

Boy ölçümü:

Amaç: Başın verteks noktası ile yer arasındaki mesafeyi ölçmektir.

Araç gereç: Stadiometre (Holtain).

Yöntem: Ölçüm sırasında denek ayakkabılarını çıkarır. Beden dik topuklar bitişik ve baş frankfort pozisyonundadır.

Değerlendirme: Ölçüm cm cinsinden kayıt edilir (83,84).

Biyoelektrik impedans analizi:

Amaç: Beden yağ yüzdesini ve beden kütle indeksinin belirlemektir.

Araç gereç: Tanita (Tokyo, Japan, Model TBF 300) impedans analizatörü.

Yöntem: Beden yağ yüzdesi ayakta ayağa metodu ile ölçülür. Analizatörün elektrotlarının bulunduğu baskül bölümünün her test günü silinerek temizlenmesi gerekmektedir. Ölçümden önce deneklerin boy, aktivite düzeyleri, cinsiyetleri ve yaşları analizöre kayıt edilir. Deneklerden çıplak ayak ile baskül üzerinde (elektrotlar ayak tabanına temas edecek şekilde) analizatörün üzerine çıkarak, dik pozisyonda ve hareketsiz bir şekilde beklemeleri istenmiştir.

BIA testini uygulamadan önce dikkat edilecek ilkeler: 1) Denekler testten 4 saat önce sıvı almamalı ve yemek yememeli. 2) 12 saat öncesinde alkol ve kafein içmemeli. 3) 6 saat öncesinde egzersiz yapmamalı 4) Testten 7 gün önce diüretik maddeler alınmamalı 5) Testten 30 dk önce idrarını yapmış olmalı. 6) Aşırı bir sıvı alımı ve tüketimi olmamalıdır.

Değerlendirme: Beden yağ yüzdesi değerleri yazıcı aracılığı ile kayıt edilir (85,86).



3.2.2. Kuvvet Ölçümleri

Kas kuvveti ve dayanıklılığı yaygın olarak direnç alıştırıcıları ve kalistenik tip egzersizlerle geliştirilebilir. Direnç alıştırıcıları genellikle çeşitli yoğunluklarda ağırlık eklenerek ya da elastik bantlar harekete eklenerek uygulanır. Kalistenik alıştırıcılar kendi beden ağırlığı ve yerçekimine karşı direnç göstererek uygulanır. Şınav ve mekik hareketinde olduğu gibi (87).

Bu nedenle çalışmada şınav ve mekik hareketleri kuvveti değerlendirmek için belirlenen testler olarak seçilmiştir.

3.2.2.1. Alan Testleri

Şınav testi:

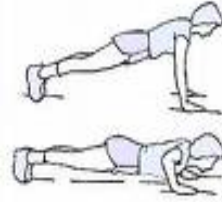
Amaç: Üst beden kuvvetini ölçmektir.

Araç gereç:

- Cimnastik minderi
- Kronometre

Yöntem: Kişi yüz üstü yatar pozisyonda eller omuz hizasında hazır bekler. Başla komutu ile birlikte test başlar. Her defasında kollar ile gövde yukarı itilir ve tekrar yatış pozisyonuna doğru inilir. Ancak bu sırada sadece göğüs mindere temas eder.

Değerlendirme: Otuz sn boyunca yaptığı maksimum tekrar sayısı kayıt edilir



(88,89,90).

Mekik testi:

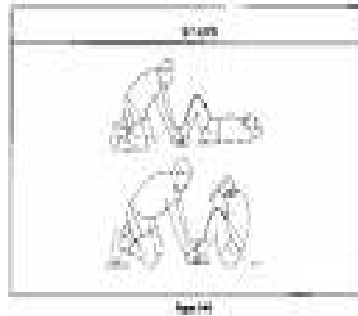
Amaç: Karın kaslarının kuvvetini ölçmektir.

Araç gereç:

- Minder
- Kronometre

Yöntem: Denek sırt üstü yatar. Ellerini ön tarafında göğüs üzerinde çapraz pozisyonda tutar. Dizler 90° bükülüdür ve ayak tabanları mindere oturmuş pozisyonda 30sn boyunca doğrular ve tekrar yatar. Her doğrulduğunda göğüste çaprazlanmış olan ellerin dizlere temas etmesi istenir. Test “başla” komutu ile başlar ve “dur” komutu ile sonlanır.

Değerlendirme: Test bir kere uygulanıp 30 sn de yapılan mekik sayısı kaydedilir (89,90).



Bükülü kol ile asılma testi:

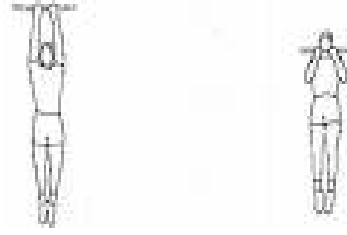
Amaç: Kol kuvvetini ölçmektir.

Araç gereç:

- Bar (2,5cm çapında ve 190cm yüksekliğinde)
- Kronometre
- Barın altında bir mat ya da cimnastik minderi
- Magnezyum tozu gereklidir.

Yöntem: Barın altında eller düz tutuş (serçe tutuşu) şeklinde bara yerleştirilmiş bir pozisyonda beklenir. Yardım ile çene barın üzerine (temas etmeksizin) yerleştirildikten sonra süre ve test başlar kişi mümkün olduğunca uzun süre bu pozisyonunu korumaya çalışır.

Değerlendirme: Deneğin gözleri barın hizasından aşağıya indiğinde test sona erer. Süre sn cinsinden kaydedilir. Deneğin ellerinin kaymaması için magnezyum tozu kullanılabilir (89,90).



Durarak uzun atlama testi:

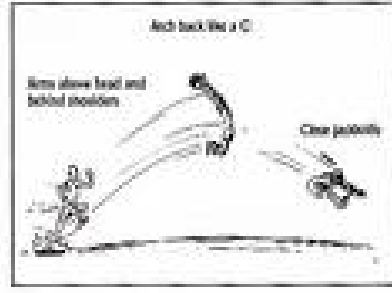
Amaç: Bacak kuvvetini ölçmektir.

Araç gereç:

- Kaymayan bir zemin (yere sabitlenmiş bir mat ya da cimnastik minderi)
- Mesura
- Tebeşir

Yöntem: Deneğin parmak uçları çizginin hemen gerisinde olacak şekilde iki ayağı yan yana sıçrama çizgisinin gerisinde yer alır. Deneğin kollarını ve dizlerini güç almak için bükükten sonra şiddetli bir şekilde yeri iterek mümkün olduğunca (ileri doğru) uzağa sıçrar.

Değerlendirme: Test en iyi sonucun alınabilmesi için iki defa uygulanır. Deneğin başladığı nokta ile en geride temas ettiği nokta arasındaki mesafe cm cinsinden kayıt edilir (89,91).



3.2.2.2. Laboratuvar Testleri

İzokinetik kuvvet testi:

Literatürde izokinetik kuvveti daha hassas ölçmek için CYBEX cihazının kullanılabilceği bildirilmiştir (5,12,89).

Amaç: Amaç, omuz ekstansiyon ve fleksiyon kas gruplarının kuvvetini izokinetik olarak belirlemektir. Kas kuvvetindeki artış, ekstremitenin hareket hızından çok direnç artışına neden olur. Hareket genişliği boyunca kas kuvvetindeki değişimlere karşı farklı kuvvetler uygulanır (56,79).

Araç gereç:

- Cybex Norm izokinetik dinamometre cihazı.

Yöntem: Araştırma grubuna çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere 150° de 2 ekstansiyon ve 2 fleksiyon deneme yapıldıktan sonra test uygulanmıştır. Test sırasında her iki omuzun kuvvetini ölçmek için 10 tekrar yaptırılmıştır.

Değerlendirme: Sağ ve sol omuzun ekstansiyon ve fleksiyon kuvvetleri ayrı hesaplanmıştır.



El Kavrama Kuvveti Ölçümü:

Amaç: El kavrama kuvvetini ölçmektir.

Araç gereç:

- Takei-Grip-D el dinamometresi.

Yöntem: Dinamometre deneğin el uzunluğuna göre ayarlanır. Dijital kadran “0” konumuna getirilir. Denek ayakta dik durur, kolları yandadır. Dinamometre yanda vücuda paralel bir konumda tutulur. Dinamometre kol hareket ettirilmeden olabildiğince güçlü bir biçimde sıkılır. Dinamometre kg cinsinden okunarak kaydedilir. Her ölçüm sonunda 10 sn dinlenme süresi verilir.

Değerlendirme: Denek el değiştirerek ikişer kez deneme yapar. En iyi iki değer sağ ve sol el olarak kayıt edilir (55,89).

3.2.3. Koordinasyon Ölçümleri

3.2.3.1. Alan Testleri

Raketle top taşıma testi

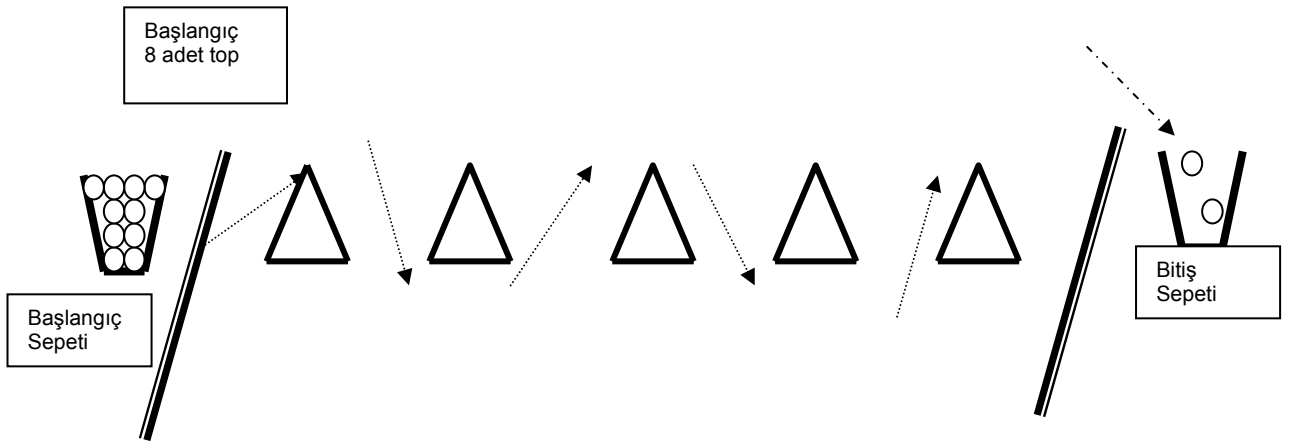
Amaç: El göz koordinasyonunu ölçmektir.

Araç gereç:

- Bir adet tenis raketi,
- 8 adet tenis topu,
- 2 adet kova,
- 5 adet kule

Yöntem: Kuleler düz çizgi üzerinde birer metre arayla dizilir, birinci kulenin 1m arkasında içinde sekiz top bulunan bir kova ve beşinci kulenin 1 m önünde topların konacağı bir kova vardır. Denek hazır olduğunda kulelerin arasından slalom yaparak raketinin üzerinde tenis topunu sektirir. Kulelerin yanından düz koşarak başlangıç kovasından yeni bir top alır. Sekiz adet top diğer kovaya taşınıncaya kadar test sürer.

Değerlendirme: Sekiz topu, başlangıç sepetinden bitiş sepetine taşıma süresi kaydedilir. Her top düşürmede 1 sn. ceza puanı eklenir. Uygulama sırasında denek topu düşürdüğünde uygulamacı raketin üzerine yeni bir top koyarak deneğin en kısa sürede teste devam etmesini sağlar.



Şekil 3.2. Raketle top taşıma testi.

3.2.3.2. Laboratuvar Testleri

Aynada İz Sürme Testi

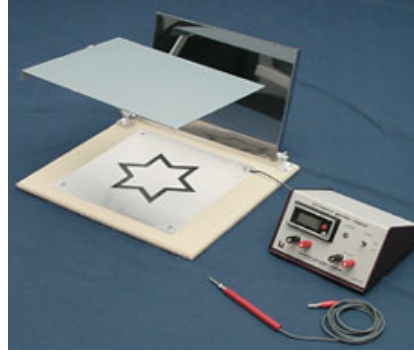
Amaç: El göz koordinasyonunu ölçmektir.

Araç gereç:

- Cihaz aynada iz sürme testi cihazı. (Lafayette Instrument Auto Scoring Mirror Tracer) ve uyarı sayacı (Lafayette Instrument Slient Impulse Counter Model 58024C) olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

Yöntem: Aynada iz sürme testi izleme iğnesi ile yıldız şeklini saat yönünde takip etmeyi içerir. Amacı mümkün olan en az hata ile yıldız şeklini tepesinden başlayarak bir tur tamamlamaktır.

Değerlendirme: Hata sayısı cihaz tarafından otomatik olarak kayıt edilir. Hata deneğin yıldız şeklinin dışına çıktığı zamanın miktarıdır. Yıldız çizgilerinin dışına çıkıldığında hata olur. Yıldız izleme boyunca hataların toplam sayısı ve yıldız şeklini tamamlama süresi deneğin skoru olarak kayıt edilir (92).



(92).

Çift El-göz Koordinasyon Testi (Two-Arm Coordination Tester):

Amaç: El-göz koordinasyonunu ölçmektir.

Araç gereç:

- Çift el-göz Koordinasyon cihazı (Lafayette Instrument Two-Arm Coordination Tester Model 32532A) ve uyarı sayacı (Lafayette Instrument Slient Impulse Counter Model 58024C).

Yöntem: Bu test cihaz üzerinde bulunan yıldızı, çift el ile metal işaret değneğini kullanarak saat yönünde ve saat yönünün tersinde takip etmesini içerir. Deneğin takip etmesi gereken izden her ayrılışı, uyarıcı sayacı ile kaydedilir (92).

Cihaz, katılımcının tam karşısında olacak şekilde yerleştirilir. Katılımcıya bir dakika deneme süresi tanınır. Deneme süresinden sonra katılımcıdan cihazın iğnesini yıldızın en üste noktasına getirmesi ve hazır olduğunda önce saat yönünde hareketle yıldız izini tam bir tur takip etmesi istenir. Saat yönündeki tur süresi ve hata sayısı, kronometre ve uyarı sayacı ile belirlenir. Katılımcı hazır olduğunda, aynı test saat yönünün tersinde uygulanır.

Değerlendirme: Uygulamadan elde edilen süre ve hatalar deneğin skoru olarak kayıt edilir. Toplam süre 70 sn. ve altında ise “yüksek”, 100 sn. ise “orta” ve 200 sn. ise “düşük” olarak değerlendirilmektedir (92).

Dairesel Takip Testi

Amaç: El-göz koordinasyonunu ölçmektir.

Araç gereç:

- Photoelectric Rotary Pursuitmeter.

Yöntem: Deneğin görevi fotoselli kıvrık uçlu çubuk ile dönen ışığı takip etmektir. Çalışmada cihaz testlerden önce 20 rpm de, 2x20 sn'lik sürelerde arada 5sn dinlenmeli olarak ayarlanmıştır. Ölçüm hassasiyeti 5 olarak belirlenmiştir.

Cihaz çocukların kalça hizası yüksekliğinde bir masaya yerleştirilmiştir. Çocuklara test uygulanmadan önce testin uygulanması hakkında bilgi verilmiştir. Çocuklara bir kez deneme yapmalarına izin verildikten sonra test uygulanmıştır.

Değerlendirme: Test sırasında monitörde: Hedef üzerindeki süre, hedeften uzaklaşma süresi, devir sayısı ve kalan devir sayısı dijital olarak gösterilir. Bu bölüm bilgisayarla kontrol edilebilir ve monitör arkasından standart seri bilgisayar girişi ile bağlantılıdır (92).



(92).

Minnesota El Beceri Testi (Complete Minnesota Manual Dexterity Test):

Amaç: Minnesota el beceri testi el-göz koordinasyonunu ve kaba motor becerileri ölçer.

Araç gereç:

- Bu ölçüm aracı beş test bataryasını içerir. Bunlar yerleştirme, döndürme, çıkartma, bir elle döndürme ve yerleştirme, iki elle döndürme ve yerleştirme bataryalarıdır. Ayrıca 2 açılır kapanır tahta, 60 parça pul, taşıma çantası ve kullanım kılavuzu vardır.

Değerlendirme: Batarya içerisinde yer alan testlerden tek elle çıkartma ve diğer elle döndürerek yerleştirme testi 3 kez uygulanmıştır. Denek 60 adet pulu sağ üst köşeden başlayarak sol eli ile çıkartıp sağ eli ile tersine çevirerek aynı yere yerleştirir. Üst satır tamamlandığında satır bittiğinde soldan sağa şeklinde devam eder. Tüm pullar sırası ile siyah renkten kırmızıya çevrildiği zaman test sonlanır. Süre deneğin elini sağ üst köşedeki pula yerleştirmesinden sonra başla komutu

verilmesi ile başlatılır. 3 denemenin ortalama süresi kayıt edilir ve denek ne kadar kısa sürede testi tamamlarsa o kadar çok puan alır.



Kinestesyometre:

Amaç: Bu standart ölçüm aracı aktif ve pasif hareketler için en uygun kol hareketlerini belirlemek ya da bunları karşılaştırmak için kullanılır. Ayarlanabilir parmak yatağı ve dirsek yeri denegin dirsek pozisyonunu rahat bir şekilde sürdürmesini sağlar.

Araç gereç:

- Kinestesyometre

Değerlendirme: Ölçüm ünitesi, 90° 'den olan sapmaları derece cinsinden verir.



Flamingo Denge Testi:

Denge değerlendirilmesi, kas koordinasyonu, kas sinerjisi ve statik posturografi sistemleri ile yapılabilir (93).

Bu değerlendirmeler, kişilerin postural denge kalitesi hakkında bilgiler verir.

Teniste, bir oyuncu topa vururken, iç ve dış etkilerden dolayı dengesi sürekli olarak bozulur. Bu da doğru vuruşlar yapmasını engeller. Tenisçi, bozulan dengesini yeniden yapılandırmak zorundadır. Denge, antrenmanlar ile ya da çeşitli spor

aktiviteleri ile geliştirilebilmesinin yanında, oldukça spesifik bir aktivitedir. Örneğin; Denge tahtası üzerinde yeteri kadar dengede kalmak daha iyi tenis oynamaya yardımcı olmaz. Ancak tenis, dengenin güçlendirilmesi için en mükemmel yollardan biridir (63,64).

Bu nedenle çalışmada denge parametresi ölçülmüştür.

Amaç: Statik dengeyi ölçmektir.

Araç gereç:

- 50 cm. uzunluğunda 4 cm. yüksekliğinde ve 3 cm genişliğinde metal bir kiriş gerekmektedir. Bu metal kirişi desteklemek için 15cm uzunluğunda ve 2 cm genişliğinde iki desteğin konulması gerekmektedir.
- Kronometre

Yöntem: Deneğe test yöntemi anlatıldıktan sonra teste alışması için deneme şansı verilecektir. Test bu denemeden sonra başlatılır. Denek denge aracı üzerine tercih ettiği ayağı ile çıktıktan sonra diğer ayağını aynı taraftaki eli ile arkadan tutar. Bu sırada denek dengesini sağlamak için testi uygulayıcıdan destek alabilir. Test süresi deneğin dengesini sağlayıp desteği bırakması ile başlatılır. Denek ayağını yere temas ettirdiğinde ya da arkada tuttuğu ayağını bıraktığında kronometre durdurulur. Her dengenin bozulmasından sonra dengenin tekrar sağlanması sırasında deneğe tekrar yardım edilir. Denek dengesini tekrar sağladığında süre tekrar başlatılır.

Değerlendirme: Test bir dakika süresince devam eder. Deneğin bir dakikalık süre içerisinde yaptığı düşme sayısı kayıtlı edilir (88).

3.3. Antrenman Yöntemi

Çalışmada puberte döneminde olan 5 gruba eğitim verilmiştir. 4 ay süresince haftada 3 gün (60 dk/gün) eğitim verilmiştir. Tüm grupların tenis çalışmalarında yaptıkları tekrar sayıları (topa vurma sayısı) birbirlerine benzerdir.

3.3.1. Kuvvet antrenmanları

Çocuklarda kas kuvvetini artıran antrenmanlarla öncelikle nöromusküler uyum sağlanmalıdır (47,55,94) .

Çocuk antrenmanlarında uygulanan sıçrama, atma ve vücut ağırlığı kullanarak yapılan alıştırmalar ile kuvvet geliştirilebilir (51).

Maksimal direnç antrenmanlarının güvenli yapılabilmesi için kullanılan hafif ek ağırlıklar 11–12 yaşları arasında kendi vücut ağırlıklarının %30'u, 13–14 yaşları arasında %50'si, 15–16 yaşları arasında ise %100'ünü kullanarak uygulanmalıdır (54).

Tüm bu bilgiler doğrultusunda puberte döneminde olan çocuklar için kuvvet antrenman programının düzenlenmesinde aşağıdaki ilkeler göz önüne alınmıştır.

Kuvveti geliştirmek için vücut ağırlığı ve küçük ek ağırlıklar kullanarak yapılan egzersizler seçildi. Bu alıştırmalar aşağıda belirtilmiştir.

- ✓ Eşli çalışmalar,

- ✓ Sağlık topu ile çalışmalar,
- ✓ Eşli sağlık topu atma alıştırmaları,
- ✓ Kum torbasıyla alıştırmalar,
- ✓ Dambıllarla yapılan alıştırmalar,
- ✓ Şınav, mekik, farklı sıçrama çalışmaları (14).

Kuvvette devamlılığı geliştirme çalışmaları için ideal olan istasyon çalışmasıdır.

Bu çalışmada yukarıda belirtildiği gibi kuvveti geliştirmek için seçilen egzersizler istasyon antrenmanları içerisinde uygulandı. Bu uygulamaların yoğunlukları aşağıda belirtilmiştir.

3.3.1.a.Kuvvette Devamlılık Antrenmanları (2 hafta) 3 gün/hafta

Kuvvette devamlılığı geliştirmek için çocukların kendi vücut ağırlıkları ile yapılacak kuvvet antrenmanının genel prensibi şunlardır:

Set sayısı	3 - 5 set
Tekrar sayısı	12- 15 tekrar
Setlerarası dinlenme	2 dk.
Hareketlerarası dinlenme	20 - 30 sn.

Bu çalışmada 3-4 istasyonlu istasyon çalışmaları yapıldı. İstasyonlar arası 20-30 sn. aktif dinlenme verildi. Her istasyonda farklı kas grupları çalıştırılmaya özen gösterildi. Hareketler akıcı tempo ile yapıldı.

3.3.1.b.Çabuk Kuvvet Antrenmanları (14 hafta) 3 gün/hafta

Set sayısı	3 - 4 set
Tekrar sayısı	8 - 10 tekrar
Setlerarası dinlenme	3-4 dk.
Hareketlerarası dinlenme	30 - 40 sn.

Hareketler mümkün olduğunca patlayıcı süratle ile yapıldı. 3-4 istasyon kullanıldı (14).

3.3.2.Tenis teknik antrenman programı

Tenis teknik antrenmanlarına top duygusu çalışmaları ile başlandı. Bu sayede çocuğun top ve rakete alışması sağlandı ve özel koordinasyon özelliği geliştirilecektir. Top duygusu çalışmaları içerisinde tenis temel tekniklerinin temelini

oluşturan uygulamalara yer verildi. Bu çalışmaları raketi tutuş çalışmaları ve el-önü, el-arkası kaçara vuruş temel tekniklerinin öğretilmesi takip etti. Tüm temel tekniklerin eğitimleri “kolaydan zora, basitten karmaşığa ve bilinenden bilinmeyene” ilkeleri göz önünde tutularak çalıştırıldı. Öğrenci zorluk düzeyi gittikçe artan toplarla (bırakılan, atılan ve vurulan) çalıştırılarak tüm tenis temel tekniklerinin öğretimi gerçekleştirdi (95).

3.3.3. Koordinasyon antrenmanı

Teniste koordinasyon, tenis topunu raket ya da el ile farklı yüksekliklerde sektirme gibi birçok uygulamalar ile geliştirilebilir. Böylece kişi raket ve topu, el göz hareketlerini koordine ederek uygun zaman ve yerde buluşturmayı öğrenir (66,96).

Çalışmada koordinasyon antrenmanları için aşağıdaki egzersizler seçildi.

- ✓ Tenis topunu raket ya da elle farklı yüksekliklerde sektirme çalışmaları.
- ✓ Farklı büyüklükte topları aynı anda sektirme çalışmaları.
- ✓ Raketle paslaşırken ayak içi paslaşma çalışmaları.
- ✓ Koniler arasından farklı toplarla (basketbol, voleybol vb. toplar) yapılan aşağı ve yukarı sektirme çalışmaları.
- ✓ Aynı anda çift raketle ya da elle yapılan top sektirme çalışmaları.

3.4. İstatiksel analiz

- Tüm grupların tanımlayıcı istatistik analizleri ve dağılımlarına bakılmıştır.
- Çalışmaya katılan deneklerin gruplara dağılımlarının, devam sürelerinin, gelişimsel özelliklerinin homojenliğini belirlemek için Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk analizleri kullanılmıştır.
- Homojen dağılım gösteren ya da parametrik test koşullarına uyan değişkenlerde, ön-son test karşılaştırmalarında Paired t test, iki grup karşılaştırmalarında Independed Samples T Test kullanılmıştır.
- Homojen dağılım göstermeyen parametrik test analiz koşullarına uymayan değişkenlerde, ön-son test karşılaştırmalarında Wilcoxon, 2 grup karşılaştırmalarında Mann-Whitney U kullanılmıştır.
- İki gruptan fazla olan karşılaştırmalarda varyansların homojenliğinin belirlenmesi için Levene analizi yapılmıştır.
- İki grupta çok olan analizlerde homojen dağılım gösteren değişkenlerde ANOVA, homojen dağılım göstermeyen değişkenlerde ise Kruskall Wallis analizleri yapılmıştır.
- İki grupta çok olan analizlerde homojen dağılım gösteren değişkenlerde ANOVA, homojen dağılım göstermeyen değişkenlerde ise Kruskall Wallis analizleri yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın kurgusal yapısı gereği, özgün ve bazı özellikleri ile sınırlandırılmış denek ve örneklem grubu çalışmaya kabul edilmiştir. Gerekçeli hipotezde de belirtildiği gibi, çalışmaya katılan 13.35 ± 1.10 yaşlarında 85 erkek deneğin hızlı uzama döneminde olmaları ve gruplara bu özellikleri bakımından homojen dağıtılmaları çalışmanın öncelikli koşulunu oluşturmaktadır. Tüm deneklerde daha önce daha önce spor yapmamış olma koşulu aranmıştır.

Çalışmanın amacı; Puberte dönemindeki erkek çocuklarda yapılan kuvvet antrenmanlarının kas içi, kaslar arası ve çevresel uyarılara karşı koordinasyonu nasıl etkileyeceğinin belirlenmesidir.

4.1. Deneklerin Gelişimsel Özellikleri

Çizelge 4.1.1. Grupların yaş değerleri.

(n=85)	Yaş (yıl)
TE	$13,50 \pm 1,01$
TEKU	$13,42 \pm 1,15$
TEKO	$12,72 \pm 1,00$
TEKUKO	$13,07 \pm 0,91$
KON	$14,09 \pm 1,13$

Çizelge 4.1.2. Ön ve son testlerdeki ağırlık ölçümü

Ağırlık(kg) (n=28)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	$56,25 \pm 8,61$	-4,33	0,02*	$59,50 \pm 7,93$
TEKU	$56,22 \pm 11,73$	-2,17	0,06	$57,33 \pm 11,67$
TEKO	$60,25 \pm 14,36$	-1,48	0,52	$56,00 \pm 5,94$
TEKUKO	$55,00 \pm 9,71$	-3,04	0,02*	$57,14 \pm 10,71$
KON	$60,00 \pm 15,49$	-3,00	0,06	$62,25 \pm 16,68$

*p<0,05

Ağırlık parametresinde TEKU, TEKO, KON grubun ön ve son testleri arasında anlamlı fark bulunmazken (p>0,05), TE, TEKUKO gruplarında fark olduğu belirlenmiştir (p<0,05).

Çizelge 4.1.3. Grupların ağırlık değerleri.

Ağırlık(kg)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=45)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=49)
TE	52,00±12,52	54,63±9,02
TEKU	57,72±11,39	54,00±12,83
TEKO	59,66±11,89	50,00±9,53
TEKUKO	55,60±8,47	53,90±9,53
KON	58,88±12,21	62,14±19,91

*p<0,05

Çizelge 4.1.4. Ön ve son testlerdeki Ağırlık parametresinin gruplar arası farkları
(p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,70	0,96	0,70	0,79
TEKU	0,99	0,99	0,99	
TEKO	0,78	0,95	0,65	TEKUKO
TEKUKO	0,96	0,95	0,31	TEKO
	0,95	1,00	0,66	TEKU
1,00	0,92	1,00	0,72	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası ağırlık değerleri karşılaştırmalarında ön (F= 0,62, p=0,64) ve son (F=0,95 p=0,44) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.1.5. Ön ve son testlerdeki BKİ ölçümü.

BKİ(kg/m ²) (n=28)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	21,75±2,87	-1,57	0,21	22,50±2,38
TEKU	20,11±3,25	-0,55	0,59	20,22±3,41
TEKO	20,75±2,36	-0,52	0,63	21,00±2,94
TEKUKO	21,71±3,81	-0,89	0,40	22,14±4,77
KON	22,50±4,65	-2,44	0,09	23,50±5,19

BKİ'da grupların ön ve son testleri arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

Çizelge 4.1.6.Grupların BKİ değerleri.

BMI(kg/m ²)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=46)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=49)
TE	19,88±3,55	20,63±3,17
TEKU	20,41±3,11	19,45±3,50
TEKO	22,00±2,82	19,77±3,52
TEKUKO	22,10±3,78	21,09±4,65
KON	21,22±4,11	23,14±5,98

Çizelge 4.1.7.Ön ve son testlerdeki BKİ parametresinin gruplar arası farkları
(p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,98	0,65	0,78	0,99
TEKU	0,98	0,79	0,89	
TEKO	0,99	1,00	0,84	TEKUKO
TEKUKO	0,98	0,95	0,49	TEKO
	1,00	0,88	0,36	TEKU
0,96	0,99	0,99	0,72	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası BMI değerleri karşılaştırmalarında ön (F= 0,67, p=0,61) ve son (F=0,99 p=0,42) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.1.8.Deneklerin Ağırlık ve BKİ değerleri arasındaki farklar.

Parametreler	N	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
Ağırlık(kg)	28	57,03±11,12	-1,18	0,24	58,10±10,56
BKİ(kg/m ²)	28	21,17±3,33	-2,46	0,02*	21,60±3,81

*p<0,05, **p<0,01

Ağırlık parametresinde ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). BKİ parametresinde de 1. ölçüm ile son test arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.1.9. Grupların antrenmana devam süreleri

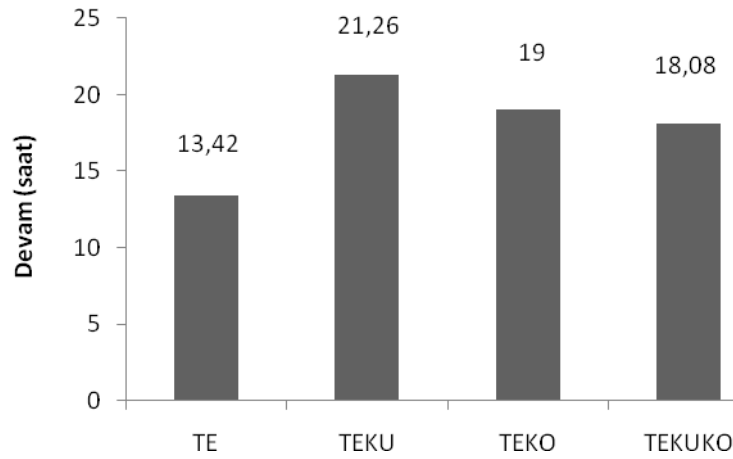
Devam (Saat)	Ön Test (A.O.±S.S.)
TE (n=18)	13,42±05,26
TEKU (n=17)	21,26±08,45
TEKO (n=12)	19,00±09,10
TEKUKO (n=18)	18,08±10,40

Tüm gruplardaki deneklerin antrenmanlara devam süreleri birbirine benzerdir gruplar arasında anlamlı fark yoktur (F=2,58; p=0,06).

Çizelge 4.1.10. Grupların devamları arasındaki farklar (p değerleri)

Devam (saat)	TE	TEKU	TEKO
TEKU	0,04*	--	
TEKO	0,31	0,90	--
TEKUKO	0,37	0,69	0,99

*p<0,05



Şekil 4.1. Çalışmaya katılan deneklerin toplam antrenman süresi boyunca devam saatleri.

4.2. Deneklerin Boy Değişimleri

Tüm grup ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.2. Tüm grubun ön ve son testlerdeki boy karşılaştırması.

Parametreler	n=	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
Boy (cm)	29	161,28±8,41	-5,39	0,00**	162,62±08,71

**p<0,01

Tüm grupta, çalışmanın başında ve sonunda uygulanan boy ölçümlerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

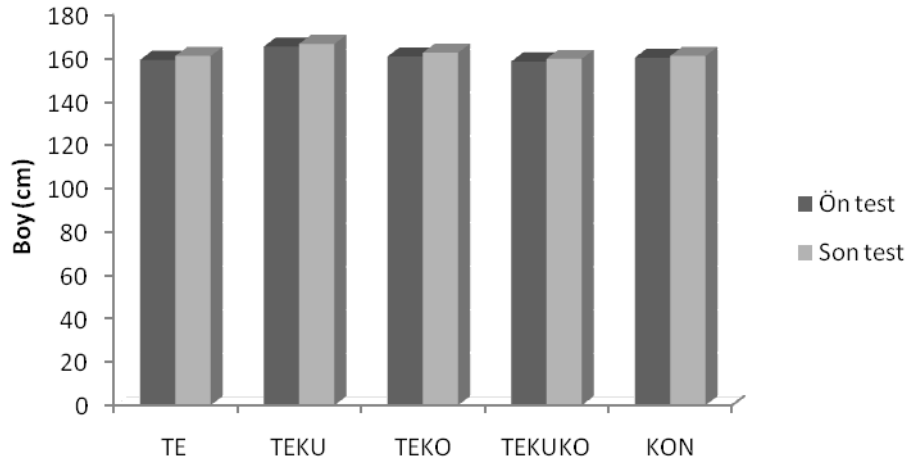
Gruplardaki ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.3. Grupların ön ve son testteki boy karşılaştırmaları.

Boy (cm) (n=29)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	159,20±2,58	-3,08	0,03*	161,00±03,08
TEKU	165,33±12,59	-2,81	0,02*	166,55±12,64
TEKO	160,75±5,85	-1,48	0,23	162,50±08,06
TEKUKO	158,43±6,92	-3,05	0,02*	159,71±07,40
KON	160,25±4,71	-1,56	0,21	161,00±02,27

* $p<0,05$

Boy parametresinde TEKO ve KON grubun ön ve son testleri arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), TE, TEKU ve TEKUKO gruplarında son testler lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).



Şekil 4.2. Grupların ön ve son testlerdeki boy değerleri

Ön ve son testlerdeki gruplar arası karşılaştırmalar

Çizelge 4.4. Ön ve son testlerdeki boy değerleri

Boy(cm)	Ön Test (A.O.±S.S.) (n=48)	Son Test (A.O.±S.S.) (n=49)
TE	159,60±7,66	161,36±5,53
TEKU	167,08±11,46	164,63±2,21
TEKO	159,57±6,60	157,55±8,69
TEKUKO	157,80±7,34	161,71±6,04
KON	164,78±10,23	160,89±8,26

Çizelge 4.5. Ön ve son testlerdeki Boy değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,72	0,99	1,00	0,32
TEKU	0,97	0,14	0,42	
TEKO	0,78	0,99	0,95	TEKUKO
TEKUKO	0,46	0,99	0,85	TEKO
	0,32	0,48	0,94	TEKU
0,88	0,84	0,95	1,00	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası boy değerleri karşılaştırmalarında ön (F= 1,98, p=0,11) ve son (F=1,13, p=0,36) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

4.2.1. Tanner Evrelerine Göre Değerlendirmeler

Çizelge 4.6. Tüm grubun Tanner evrelerine göre değerleri ve grup karşılaştırmaları

Parametreler	(A.O.±S.S.) (n=55)	F/x²	p
Testis volümü (ml)	13,40±6,54	1,49	0,22
Penis uzunluğu (cm)	4,99±1,79	1,34	0,85
Pubik kıllanma	2,60±1,12	3,12	0,54
Taner evre	3,58±1,18	6,67	0,14

Testis volümü, penis uzunluğu, pubik kıllanma Tanner evrelerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına göre, gruplar arasında fark olmadığı görülmektedir (p>0,05).

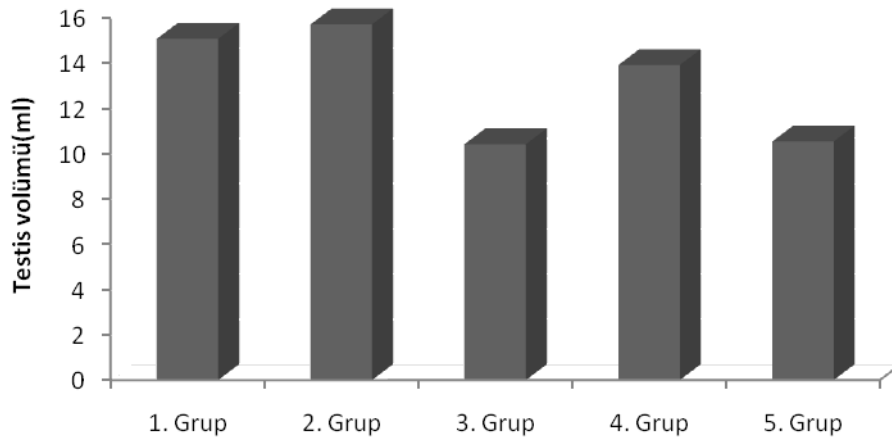
Çizelge 4.7. Grupların ön ve son testteki Tanner evreleri karşılaştırmaları

	Testis Volümü (ml)	Penis uzunluğu (cm)	Pubik kıllanma	Taner evreleri
TE n=11	15,09±6,30	4,95±1,42	2,64±1,21	3,82±1,17
TEKU n=11	15,73±6,90	5,45±2,28	3,09±1,37	4,00±1,09
TEKO n=7	10,43±5,09	4,71±1,15	2,43±0,98	3,00±1,00
TEKUKO n=15	13,93±7,51	5,03±1,95	2,47±1,06	3,80±1,32
KON n=11	10,55±4,97	4,68±1,89	2,36±0,92	3,00±1,00

Çizelge 4.8. Testis volümü, gruplar arası fark karşılaştırmaları (p değerleri)

Testis Volümü	TE	TEKU	TEKO	TEKUKO
TEKU	0,99	--		
TEKO	0,57	0,44	--	
TEKUKO	0,99	0,95	0,75	--
KON	0,46	0,33	1,00	0,67

Testis volümü bakımından grup içi karşılaştırmada gruplar arasında fark yoktur (F=1,49; p=0,22)



Şekil 4.3. Grupların testis volüm değerleri

Çizelge 4.9. Penis uzunluğu, gruplar arası fark karşılaştırmaları (p değerleri)

Penis Uzunluğu	TE	TEKU	TEKO	TEKUKO
TEKU	Z=-0,66, P=0,51	--		
TEKO	Z=-0,28, P=0,78	Z=-0,86, P=0,39	--	
TEKUKO	Z=-0,16, P=0,87	Z=-0,60, P=0,55	Z=-0,07, P=0,94	--
KON	Z=-0,73, P=0,46	Z=-0,82, P=0,41	Z=-0,41, P=0,68	Z=-0,69, P=0,49

Penis Uzunluğu bakımından grup içi karşılaştırmada gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir (X²=1,34; p=0,85)

Çizelge 4.10. Pubik kılınma, gruplar arası fark karşılaştırmaları (p değerleri)

Pubik Kılınma	TE	TEKU	TEKO	TEKUKO
TEKU	Z=-1,16, P=0,25	-- --		
TEKO	Z=-0,47, P=0,64	Z=-1,29, P=0,20	-- --	
TEKUKO	Z=-0,43, P=0,67	Z=-1,44, P=0,15	Z=-0,07, P=0,94	-- --
TEKUKO	Z=-0,65, P=0,52	Z=-1,35, P=0,18	Z=-0,25, P=0,80	Z=-0,30, P=0,76

Pubik Kılınma bakımından grup içi karşılaştırmada gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir ($X^2=3,12$; $p=0,54$)

Çizelge 4.11. Tanner evreleri, gruplar arası fark karşılaştırmaları (p değerleri)

Tanner Evreleri	TE	TEKU	TEKO	TEKUKO
TEKU	Z=-0,35, P=0,72	-- --		
TEKO	Z=-1,46, P=0,14	Z=-1,82, P=0,07	-- --	
TEKUKO	Z=-0,11, P=0,91	Z=-0,33, P=0,74	Z=-1,50, P=0,13	-- --
KON	Z=-1,66, P=0,10	Z=-2,04, P=0,04	Z=-0,05, P=0,96	Z=-1,56, P=0,12

* $p<0,05$

Tanner Evreleri bakımından grup içi karşılaştırmada gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir ($X^2=6,67$; $p=0,14$)

4.3. Alan ve Laboratuvarda Yapılan Koordinasyon ve Kuvvet Ölçüm Sonuçları

Antrenmana bağlı bulgular bölümündeki veriler;

- (1) Tüm grup ön-son test, (2) Grupların ön-son test, (3) Ön testlerdeki gruplar arası ve
- (4) Son testlerdeki gruplar arası karşılaştırmalar şeklinde düzenlenmiştir.

4.3.1. Laboratuvarda Yapılan Koordinasyon Ölçümleri

Tüm grup ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.12. Tüm grubun ön ve son testlerdeki koordinasyon karşılaştırmaları

Parametreler	n=	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
Çift El Göz Koordinasyon Hata(sayı)	24	4,38±5,65	1,47	0,15	2,54±3,02
Çift El Göz Koordinasyon Süre(sn)	24	79,20±16,73	7,50	0,00**	53,25±10,02
Aynada İz Sürme Hata(sayı)	30	7,00±5,43	-18,37	0,00**	5,07±9,84
Aynada İz Sürme Süre(sn)	30	68,76±28,95	6,14	0,00**	36,60±11,65
Dairesel Takip (sn)	26	15,11±5,57	3,23	0,00**	12,42±5,00
Minnessota (sn)	33	183,51±40,29	6,13	0,01*	138,66±38,21
Kinestezi (derece)	36	3,14±2,46	0,69	0,49	2,66±2,87

*p<0,05, **p<0,01

El göz koordinasyonunu ölçen testlerden elde edilen sonuçlara bakıldığında çift el göz koordinasyonunda hata parametrelerinde ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). Süre parametresinde anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05).

Aynada iz sürme testi hata ve süre parametrelerinde, daireysel takip testi süre değerinde, Minnessota testi süre değerinde ve kinestezi ölçümü hata değerinde ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05).

Gruplardaki ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.13. Grupların ön ve son testteki çift el göz koordinasyonu karşılaştırmaları

Çift El Göz Koordinasyon (n=24)		Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	hata	1,75±1,50	-0,79	0,48	3,25±4,57
	süre	73,75±16,02	4,38	0,02*	46,25±5,90
TEKU	hata	7,29±9,16	1,55	0,17	1,86±2,11
	süre	75,57±18,19	5,13	0,00**	46,57±6,16
TEKO	hata	2,50±2,88	-0,24	0,82	3,00±3,83
	süre	80,75±8,77	2,08	0,12	64,50±11,03
TEKUKO	hata	2,80±2,58	0,64	0,55	2,00±2,91
	süre	78,60±24,02	2,04	0,11	56,40±6,73
KON	hata	5,75±4,19	1,14	0,33	3,25±3,30
	süre	90,25±12,03	3,75	0,03*	56,75±10,34

*p<0,05, **p<0,01

TEKO ve TEKUKO gruplarının çift el göz koordinasyonu hata ve süre değerlerinde ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). TE, TEKU, KON gruplarının süre değerinde ön test son test arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (p<0,05).

Çizelge 4.14. Grupların ön ve son testteki aynada iz sürme ölçümü karşılaştırmaları

Aynada İz Sürme(n=30)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)	
TE	hata	2,67±2,08	0,40	0,73	2,00±1,00
	süre	71,33±12,09	5,05	0,04*	24,33±4,93
TEKU	hata	8,89±6,09	-8,04	0,00**	5,16±10,38
	süre	80,88±44,52	3,28	0,01*	33,55±48,24
TEKO	hata	9,00±4,60	-6,10	0,00**	4,75±12,14
	süre	57,00±18,26	5,13	0,00**	37,00±12,80
TEKUKO	hata	4,62±4,62	-10,74	0,00**	4,92±11,85
	süre	66,75±20,35	4,82	0,00**	42,62±16,10
KON	hata	7,75±6,75	-10,41	0,00**	5,20±1,08
	süre	61,25±19,72	1,70	0,18	40,00±8,12

*p<0,05, **p<0,01

TE grubunun hata ve KON grubunun süre değerinde ön son test arasında anlamlı değişim olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Diğer grup değerlerinde gelişme yönünde değişim vardır (p<0,05).

Çizelge 4.15. Grupların ön ve son testteki dairesel takip ölçümü karşılaştırmaları

Dairesel Takip(sn) (n=26)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	12,50±7,77	-0,67	0,63	14,50±3,53
TEKU	13,88±5,64	1,68	0,13	11,55±4,79
TEKO	16,25±2,75	2,64	0,08	11,50±3,10
TEKUKO	17,57±7,13	1,38	0,21	15,57±5,71
KON	13,75±4,11	1,91	0,15	8,75±2,28

Dairesel takip parametresinde; TE, TEKU, TEKO, TEKUKO ve KON gruplarının ön testi ile son testi arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Çizelge 4.16. Grupların ön ve son testteki Minnesota ölçümü karşılaştırmaları

Minnesota(sn) (n=33)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	195,00±37,02	1,84	0,21	131,00±29,05
TEKU	161,11±47,02	1,75	0,11	133,88±4,52
TEKO	179,66±28,38	5,50	0,00**	142,33±18,12
TEKUKO	207,90±41,08	3,46	0,00**	169,30±36,28
KON	172,80±13,93	5,08	0,00**	86,20±40,18

*p<0,05, **p<0,01

Minnesota parametresinde TE ve TEKU grubun ön testi ile son testi arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). TEKO, TEKUKO ve KON grubunun ön testi ile son testi arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.17. Grupların ön ve son testteki Kinestezi ölçümü karşılaştırmaları

Kinestezi (derece) (n=36)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	2,43±1,90	0,29	0,78	2,00±2,51
TEKU	2,10±0,87	-0,40	0,69	2,60±3,53
TEKO	6,00±2,44	1,00	0,36	3,83±3,76
TEKUKO	2,50±2,39	-0,16	0,87	2,75±2,60
KON	3,80±3,34	1,00	0,37	2,20±1,48

Kinestezi parametresinde TE, TEKU, TEKO, TEKUKO, KON gruplarının ön testi ile son testi arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Ön ve son testlerdeki gruplar arası karşılaştırmalar.

Çizelge 4.18. Ön ve son testlerdeki çift el göz koordinasyonu değerleri

Çift el göz Koordinasyon(sn)		Ön Test (A.O.±S.S.)(n=40)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=48)
TE	hata	2,22±2,16	7,70±2,32
	süre	54,66±21,01	59,18±20,30
TEKU	hata	6,60±7,96	5,29±1,59
	süre	62,40±25,95	49,54±7,76
TEKO	hata	3,33±2,58	2,88±4,05
	süre	78,66±16,65	62,37±22,63
TEKU KO	hata	3,71±2,62	4,09±4,25
	süre	75,42±20,45	57,27±16,84
KON	hata	3,62±3,66	6,23±2,35
	süre	66,00±31,62	52,00±9,59

Çizelge 4.19. Ön ve son testlerdeki çift el göz hata değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,97	0,96	0,99	0,28
TEKU	0,67	0,72	0,67	
TEKO	1,00	1,00	0,94	TEKUKO
TEKUKO	1,00	0,99	0,80	TEKO
	1,00	0,99	0,79	TEKU
0,67	0,70	0,90	1,00	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

** $p<0.01$, * $p<0.05$

Gruplar arası çift el göz koordinasyon hata değerleri karşılaştırmalarında; ön testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır ($F=1,13$); ($p=0,35$).

Gruplar arası çift el göz koordinasyon hata değerleri karşılaştırmalarında son testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır ($F=0,77$); ($p=0,55$).

Çizelge 4.20. Ön ve son testlerdeki çift el göz süre değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,87	0,45	0,35	0,96
TEKU	0,99	0,81	0,69	
TEKO	0,87	0,99	0,96	TEKUKO
TEKUKO	0,94	0,96	0,74	TEKO
	0,46	0,81	0,99	TEKU
0,65	0,99	0,99	0,89	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

**p<0.01, *p<0.05

Gruplar arası çift el göz koordinasyon süre değerleri karşılaştırmalarında ön testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=1,22); (p=0,31).

Gruplar arası çift el göz koordinasyon süre değerleri karşılaştırmalarında son testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=0,94); (p=0,45).

Çizelge 4.21. Ön ve son testlerdeki aynada iz sürme ölçüm değerleri

Aynada İz Sürme (sn)		Ön Test (A.O.±S.S.)(n=47)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=49)
TE	hata	6,75±9,14	8,73±10,27
	süre	63,37±20,14	44,72±26,14
TEKU	hata	8,08±5,73	8,73±11,33
	süre	78,27±40,46	34,90±61,22
TEKO	hata	9,00±4,72	2,22±1,98
	süre	58,25±17,31	38,44±13,92
TEKU KO	hata	6,58±5,86	4,73±5,10
	süre	64,75±17,78	40,09±15,35
KON	hata	6,25±4,92	13,29±11,99
	süre	71,50±24,33	45,28±15,95

Çizelge 4.22. Ön ve son testlerdeki aynada iz sürme hata değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	1,00	1,00	1,00	1,00
TEKU	1,00	0,99	1,00	
TEKO	1,00	1,00	0,29	TEKUKO
TEKUKO	0,99	0,97	0,11	TEKO
	0,49	0,82	0,82	TEKU
1,00	0,49	0,82	0,82	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası aynada iz sürme hata değerleri karşılaştırmalarında ön testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=0,30); (p=0,87).

Gruplar arası aynada iz sürme hata değerleri karşılaştırmalarında son testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=1,89); (p=0,12).

Çizelge 4.23. Ön ve son testlerdeki aynada iz sürme hata değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,98	1,00	0,99	0,73
TEKU	0,98	0,73	0,48	
TEKO	0,85	0,98	0,96	TEKUKO
TEKUKO	0,98	0,99	0,92	TEKO
	0,99	0,95	0,71	TEKU
0,65	0,92	0,96	1,00	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

**p<0.01, *p<0.05

Gruplar arası aynada iz sürme süre değerleri karşılaştırmalarında ön testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=0,83); (p=0,50).

Gruplar arası aynada iz sürme süre değerleri karşılaştırmalarında son testte gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=0,64); (p=0,63).

Çizelge 4.24. Ön ve son testlerdeki dairesel takip ölçüm değerleri

Dairesel Takip (süre)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=39)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=49)
TE	14,85±5,81	14,45±4,98
TEKU	15,36±8,06	11,63±5,06
TEKO	16,25±2,75	13,00±3,93
TEKUKO	17,00±6,80	16,27±4,88
KON	14,77±5,30	12,57±6,65

Çizelge 4.25. Ön ve son testlerdeki dairesel takip değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	1,00	0,96	0,99	1,00
TEKU	1,00	0,98	0,99	
TEKO	0,99	1,00	0,56	TEKUKO
TEKUKO	0,95	0,60	1,00	TEKO
	0,97	0,22	0,99	TEKU
0,69	0,96	0,91	0,93	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası dairesel takip değerleri karşılaştırmalarında ön testte gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=0,16); (p=0,95).

Gruplar arası dairesel takip değerleri karşılaştırmalarında son testte gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=1,35); (p=0,26).

Çizelge 4.26. Ön ve son testlerdeki Minnesota ölçüm değerleri

Minnesota (sn)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=51)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=48)
TE	187,77±27,91	140,54±24,92
TEKU	154,76±50,22	136,36±13,74
TEKO	184,74±25,96	142,22±18,28
TEKUKO	207,09±39,06	169,30±36,28
KON	158,60±56,30	115,00±60,24

Çizelge 4.27. Ön ve son testlerdeki Minnesota değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,58	0,85	1,00	0,40
TEKU	1,00	0,03	0,53	
TEKO	0,70	0,79	0,01	TEKUKO
TEKUKO	0,09	0,36	0,45	TEKO
	0,99	0,15	0,64	TEKU
0,99	1,00	0,26	0,47	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

**p<0.01, *p<0.05

Gruplar arası Minnesota değerleri karşılaştırmalarında ön testte gruplar arası anlamlı fark bulunmuştur (f=2,88); (p=0,03).

Gruplar arası Minnesota değerleri karşılaştırmalarında son testte gruplar arası anlamlı fark bulunmuştur (f=3,13); (p=0,02).

Çizelge 4.28. Ön ve son testlerdeki kinestezi ölçüm değerleri

Kinestezi (derece)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=56)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=49)
TE	3,85±4,01	2,90±2,73
TEKU	4,00±3,94	2,5±3,35
TEKO	5,25±2,55	3,22±3,56
TEKUKO	2,67±2,29	3,27±2,72
KON	3,82±3,21	3,42±3,55

Çizelge 4.29. Ön ve son testlerdeki kinestezi değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	1,00	0,93	0,89	1,00
TEKU	1,00	0,88	0,92	
TEKO	0,89	0,53	1,00	TEKUKO
TEKUKO	0,94	1,00	1,00	TEKO
	0,98	0,98	0,97	TEKU
0,99	0,99	0,99	0,99	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Kinestezi parametresinde, ön (f=0,60); (p=0,66) ve son (f= 0,12); (p=0,97) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

4.3.2. Laboratuarda Yapılan Kuvvet Ölçümleri

Tüm grup ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.30. Tüm grubun ön ve son testlerdeki laboratuvar kuvvet karşılaştırmaları.

Parametreler	N	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
İzokinetik Kuvvet (eks.) (Newton)	27	23,00±12,91	-5,36	0,00**	33,59±11,97
İzokinetik Kuvvet (fleks.) (Newton)	27	20,67±10,56	-2,67	0,01**	25,37±9,45
Pençe Kuvveti(sağ)(kg)	31	28,96±79,56	-2,22	0,03**	30,06±7,62
Pençe Kuvveti(sol) (kg)	31	28,25±8,11	1,57	0,13	27,29±7,66

p<0,05, **p<0,01

Kuvvet gelişimini ölçen testlerden elde edilen sonuçlara bakıldığında ekstansiyon (İzokinetik kuvvet), fleksiyon (İzokinetik kuvvet), Sağ el pençe kuvveti parametrelerinde ön test ile son test arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Sol el pençe kuvveti parametresinde anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Gruplardaki ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.31. Grupların ön ve son testteki izokinetik kuvvet ölçüm karşılaştırmaları

İzokinetik kuvvet (N) (n=27)		Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	ekstansiyon	21,00±12,28	-2,66	0,06	32,80±11,10
	flexiyon	15,40±5,17	-2,57	0,06	24,60±10,28
TEKU	ekstansiyon	19,89±12,71	-3,60	0,00**	33,67±13,86
	flexiyon	20,78±11,39	-1,66	0,13	26,56±10,59
TEKO	ekstansiyon	33,75±13,50	-1,23	0,30	37,75±7,89
	flexiyon	25,50±8,81	-0,76	0,50	27,25±6,80
TEKUKO	ekstansiyon	14,00±8,83	-4,26	0,01*	24,00±6,28
	flexiyon	12,20±3,96	-2,12	0,10	18,40±6,18
KON	ekstansiyon	33,00±8,28	-1,15	0,33	42,25±13,20
	flexiyon	32,75±9,77	0,36	0,74	30,50±10,53

*p<0,05, **p<0,01

TE, TEKO ve KON gruplarının omuzun ekstansiyon ve fleksiyon izokinetik kuvveti parametresinde ön testi ile son testi arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). TEKU ve TEKUKO grubunun omuzun ekstansiyon ve fleksiyon izokinetik kuvveti parametresinde ise ön testi ile son testi arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.32. Grupların ön ve son testteki pençe kuvveti karşılaştırmaları

Pençe Kuvveti(kg) (n=31)		Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	sağ	25,83±3,37	-2,38	0,06	28,00±2,68
	sol	24,50±3,39	-1,23	0,27	25,66±4,36
TEKU	sağ	31,71±10,09	-1,61	0,15	33,28±10,95
	sol	30,14±10,68	1,62	0,16	29,14±9,78
TEKO	sağ	28,83±7,44	0,63	0,55	28,16±7,44
	sol	28,00±7,29	1,27	0,25	26,00±5,89
TEKUKO	sağ	25,75±4,26	-1,81	0,11	27,87±1,55
	sol	26,12±5,30	0,94	0,38	24,37±4,13
KON	sağ	35,50±12,39	1,56	0,21	34,75±13,14
	sol	35,25±11,92	1,73	0,18	34,25±12,76

Ön ve son ölçümde elde edilen sağ ve sol pençe kuvveti değerlerinde, gruplar arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Ön ve son testlerdeki gruplar arası karşılaştırmalar.

Çizelge 4.33. Ön ve son testlerdeki izokinetik kuvvet değerleri

İzokinetik kuvvet(N)		Ön Test (A.O.±S.S.)(n=42)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=40)
TE	eskstansiyon	25,25±13,80	31,86±10,71
	fleksiyon	20,12±11,48	23,71±8,65
TEKU	eskstansiyon	23,33±13,83	29,82±15,08
	fleksiyon	22,08±11,54	23,36±11,84
TEKO	eskstansiyon	28,33±13,85	31,25±13,12
	fleksiyon	21,83±9,53	21,00±8,40
TEKU KO	eskstansiyon	15,50±9,41	24,38±7,80
	fleksiyon	13,50±5,52	23,25±12,04
KON	eskstansiyon	25,62±11,17	36,33±14,16
	fleksiyon	24,75±11,09	26,00±10,90

Çizelge 4.34. Ön ve son testlerdeki ekstansiyon izokinetik kuvvet değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	1,00	0,54	0,99	0,99
TEKU	0,99	0,65	0,93	
TEKO	0,99	0,34	0,41	TEKUKO
TEKUKO	0,50	0,81	0,94	TEKO
	0,99	0,88	0,84	TEKU
0,99	1,00	0,78	0,96	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası ekstansiyon izokinetik kuvvet değerleri karşılaştırmalarında ön (f=1,11); (p=0,36) ve son (f=0,82); (p=0,52) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.35. Ön ve son testlerdeki fleksiyon izokinetik kuvvet değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,89	0,70	0,99	0,99
TEKU	0,97	0,37	1,00	
TEKO	0,98	0,57	0,98	TEKUKO
TEKUKO	0,20	0,99	0,90	TEKO
	0,98	1,00	0,98	TEKU
1,00	0,98	1,00	0,99	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası fleksiyon izokinetik kuvvet değerleri karşılaştırmalarında ön (f=1,36); (p=0,26) ve son (f=0,19); (p=0,94) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.36. Ön ve son testlerdeki pençe kuvveti değerleri

Pençe Kuvveti(kg)		Ön Test (A.O.±S.S.)(n=53)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=44)
TE	sağ	25,90±6,24	27,40±5,31
	sol	24,70±7,42	25,40±5,87
TEKU	sağ	31,71±11,18	32,40±9,67
	sol	30,50±10,52	29,40±8,83
TEKO	sağ	28,00±6,48	27,77±5,14
	sol	27,50±6,23	25,77±4,71
TEKU KO	sağ	26,75±5,18	29,00±3,67
	sol	25,75±5,75	26,11±6,48
KON	sağ	33,44±9,79	34,50±10,36
	sol	32,55±9,32	34,66±10,03

Çizelge 4.37. Ön ve son testlerdeki sağ el pençe kuvveti değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,29	0,99	0,98	0,45
TEKU	0,98	0,55	0,85	
TEKO	0,66	0,99	0,58	TEKUKO
TEKUKO	0,37	0,99	0,38	TEKO
	0,61	0,83	0,97	TEKU
0,51	1,00	0,98	0,31	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası sağ el pençe kuvveti değerleri karşılaştırmalarında ön (f=1,59); (p=0,19) ve son (f=1,49); (p=0,22) ölçümlerde, gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.38. Ön ve son testlerdeki sol el pençe kuvveti değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,24	0,99	0,95	0,44
TEKU	0,97	0,59	0,92	
TEKO	0,71	0,99	0,18	TEKUKO
TEKUKO	0,34	1,00	0,15	TEKO
	0,80	0,85	0,62	TEKU
0,72	1,00	1,00	0,11	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası sol el pençe kuvveti değerleri karşılaştırmalarında ön (f=1,62); (p=0,18) ve son (f=2,05); (p=0,10) ölçümlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

4.3.3. Alanda Yapılan Koordinasyon Ölçümleri

Tüm grup ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.39. Tüm grubun ön ve son testlerdeki alan koordinasyon karşılaştırmaları

Parametreler	N	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
Top Taşıma (sn)	31	92,61±20,56	7,62	0,00**	72,22±17,62
Denge (düşme sayısı)	28	8,07±2,76	-0,58	0,57	8,54±4,81
Tenis Becerisi (puan)	21	20,24±6,58	-0,56	0,58	21,00±6,58

p<0,05, **p<0,01

Top taşıma parametresinde ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Denge parametresinde ise ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tenis becerisi parametresinde ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Gruplardaki ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.40. Grupların ön ve son testteki top taşıma ölçüm karşılaştırmaları.

Top Taşıma (sn) (n=31)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	84,60±13,79	3,12	0,03*	70,00±6,51
TEKU	87,90±15,27	4,16	0,00*	66,70±10,24
TEKO	76,75±6,84	1,70	0,18	67,50±6,65
TEKUKO	91,75±10,95	5,90	0,00*	68,25±8,69
KON	132,00±18,99	2,75	0,07	101,50±34,49

*p<0,05, **p<0,01

Top taşıma parametresinde TE, TEKU ve TEKUKO gruplarının ön son testleri arasında anlamlı fark vardır ($p < 0,05$). TEKO ve KON gruplarında ise ön son testler arasında anlamlı fark yoktur ($p > 0,05$).

Çizelge 4.41. Grupların ön ve son testteki denge ölçüm karşılaştırmaları

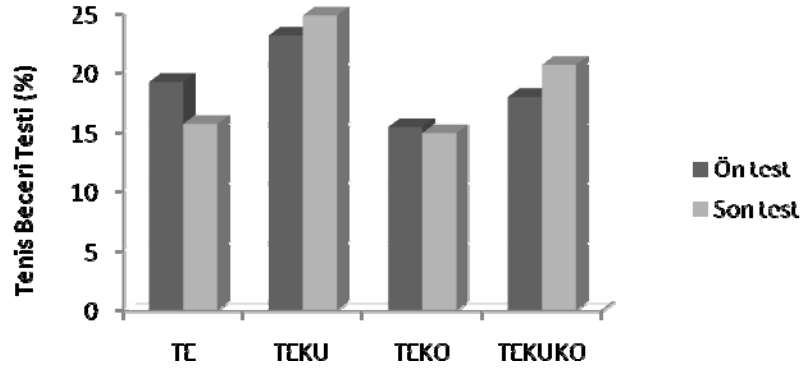
Denge (düşme sayısı) (n=28)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	7,00±2,73	0,67	0,54	6,20±2,58
TEKU	7,20±2,38	-0,49	0,65	8,00±4,52
TEKO	8,20±3,34	0,00	1,00	8,20±4,38
TEKUKO	9,29±3,25	-0,97	0,36	10,86±5,27
KON	8,17±2,22	-0,11	0,91	8,50±6,44

Denge değişkeninde, beş grupta da ön ve son testler arasında anlamlı değişim yoktur ($p > 0,05$).

Çizelge 4.42. Grupların ön ve son testteki tenis beceri testi sonuçlarının karşılaştırılması.

Tenis Becerisi (puan) (n=21)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	19,25±4,99	0,95	0,41	15,75±4,03
TEKU	23,22±7,17	-0,77	0,46	24,89±5,13
TEKO	15,50±3,54	1,00	0,31	15,00±4,24
TEKUKO	18,00±6,45	-1,10	0,29	20,67±7,33

Tenis beceri testi parametresinde grupların ön test ve son test değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).



Şekil 4.4. Grupların ön ve son testlerdeki gelişimleri

Ön ve son testlerdeki gruplar arası karşılaştırmalar.

Çizelge 4.43. Ön ve son testlerdeki top taşıma ölçüm değerleri

Top Taşıma (sn)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=49)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=44)
TE	83,80±14,48	81,22±45,02
TEKU	85,98±13,75	66,70±10,24
TEKO	84,00±10,90	69,50±7,57
TEKUKO	91,36±12,25	73,30±15,01
KON	119,16±24,89	88,28±29,92

Çizelge 4.44. Ön ve son testlerdeki top taşıma değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,00	0,77	1,00	0,99
TEKU	0,00	0,89	0,99	
TEKO	0,01	0,84	0,75	TEKUKO
TEKUKO	0,06	0,99	0,61	TEKO
	0,99	0,97	0,42	TEKU
0,72	0,87	0,95	0,98	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

*p<0,05, **p<0,01

Gruplar arası top taşıma değerleri karşılaştırmalarında ön testlerde gruplar arası anlamlı fark olduğu belirlenmiş (f= 6,69); (p=0,00) fakat son testlerde gruplar arası anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (f=0,99); (p=0,42).

Çizelge 4.45. Ön ve son testlerdeki denge ölçüm değerleri

Denge (düşme sayısı)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=42)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=45)
TE	7,43±2,50	6,20±2,61
TEKU	6,89±3,01	7,50±3,77
TEKO	8,43±2,82	8,11±3,65
TEKUKO	8,75±2,86	10,50±4,98
KON	9,14±3,28	8,75±6,77

Çizelge 4.46. Ön ve son testlerdeki Flamingo denge değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,80	0,87	0,96	0,99
TEKU	0,54	0,60	0,83	
TEKO	0,99	0,99	0,93	TEKUKO
TEKUKO	0,99	0,80	0,99	TEKO
	0,99	0,61	0,97	TEKU
0,96	0,88	0,26	0,74	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası denge değerleri karşılaştırmalarında ön (f=0,87); (p=0,48) ve son (f=1,12); (p=0,35) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.47. Ön ve son testlerdeki tenis beceri ölçüm değerleri

Tenis Beceri Testi (puan)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=33)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=41)
TE	19,38±5,95	17,90±6,82
TEKU	22,75±6,77	24,09±4,92
TEKO	15,80±2,58	22,12±7,54
TEKUKO	6,69±2,36	19,50±7,89

Çizelge 4.48. Ön ve son testlerdeki tenis beceri ölçümü değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,99	0,73	0,62
TEKU	0,71	0,16	
TEKO	0,67	0,83	TEKO
	0,92	0,39	TEKU
0,18	0,57	0,94	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	SON TEST

Gruplar arası tenis beceri değerleri karşılaştırmalarında ön ($f=1,60$); ($p=0,20$) ve son($f=1,67$); ($p=0,18$) ölçümlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

4.3.4. Alanda Yapılan Kuvvet Ölçümleri

Tüm grup ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.49. Tüm grubun ön ve son testlerdeki alan kuvvet karşılaştırmaları.

Parametreler	N	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
Mekik (sayı)	34	19,03±3,81	-0,80	0,43	19,76±4,71
Şınav (sayı)	33	19,06±7,32	-4,07	0,00**	22,76±8,18
DUA (cm)	35	159,17±22,14	-1,48	0,15	163,77±20,72
BKA (sn)	24	23,16±15,23	-1,10	0,28	26,54±23,76

* $p<0,05$ *, ** $p<0,01$

Mekik, DUA ve BKA değerlerinde, ön test ile son test arasında anlamlı fark yoktur ($p>0,05$). Şınav parametresinde ise ön test ile son test arasında anlamlı fark vardır ($p<0,05$).

Gruplardaki ön-son test karşılaştırmaları

Çizelge 4.50. Grupların ön ve son testteki mekik ölçüm karşılaştırmaları

Mekik (tekrar sayısı) (n=34)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	21,60±3,84	1,25	0,28	18,60±8,14
TEKU	18,30±3,46	-1,41	0,19	21,20±4,29
TEKO	17,50±6,34	-1,08	0,33	19,67±4,96
TEKUKO	18,75±2,55	-1,60	0,15	20,62±3,20
KON	20,20±1,09	3,66	0,02*	16,80±2,68

* $p<0,05$ *, ** $p<0,01$

Mekik parametresinde TE, TEKUKO, TEKO ve TEKUKO gruplarının ön son testleri arasında anlamlı fark yoktur ($p>0,05$). Buna karşın KON grubunun ön testi ile son testi arasında anlamlı fark vardır ($p<0,05$).

Çizelge 4.51. Grupların ön ve son testteki DUA sonucu karşılaştırmaları

DUA (cm) (n=35)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	169,33±19,65	0,46	0,66	166,66±11,14
TEKU	160,40±24,57	-2,10	0,06	173,50±22,44
TEKO	149,14±25,43	-3,38	0,01*	163,14±19,45
TEKUKO	154,25±20,58	-0,55	0,59	156,37±19,31
KON	168,25±14,12	1,38	0,26	151,00±28,74

*p<0,05, **p<0,01

DUA parametresinde TE, TEKU, TEKUKO ve KON gruplarının ön son testleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). Ancak, TEKO grubunun ön son testleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.52. Grupların ön ve son testteki sınav ölçüm karşılaştırmaları

Şınav(tekrar sayısı) (n=33)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	23,80±10,82	-2,38	0,07	28,60±11,01
TEKU	19,89±7,16	-3,78	0,00*	24,11±7,50
TEKO	21,17±4,16	-0,18	0,85	21,83±9,74
TEKUKO	17,12±5,51	-1,92	0,09	20,62±6,63
KON	13,40±7,12	-3,57	0,02*	19,00±5,61

*p<0,05, **p<0,01

Şınav parametresinde, TE, TEKO ve TEKUKO gruplarının ön son testleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). TEKU ve KON gruplarının ön ve son testleri arasında ise anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.53. Grupların ön ve son testteki BKA ölçüm karşılaştırmaları

BKA (sn) (n=24)	Ön Test (A.O.±S.S.)	t	p	Son Test (A.O.±S.S.)
TE	16,66±3,51	-8,66	0,01*	21,66±3,21
TEKU	23,00±13,85	-1,89	0,09	34,66±28,50
TEKO	31,00±21,98	1,76	0,17	26,25±26,96
TEKUKO	24,00±17,73	0,05	0,96	23,50±25,95
KON	19,75±17,91	2,38	0,09	15,25±18,73

*p<0,05, **p<0,01

BKA parametresinde TE grubunun ön ve son testi arasında anlamlı fark vardır (p<0,05). Buna karşın TEKU, TEKO, TEKUKO ve KON gruplarının ön ve son testleri arasında anlamlı fark yoktur (p>0,05).

Ön ve son testlerdeki gruplar arası karşılaştırmalar.

Çizelge 4.54. Ön ve son testlerdeki mekik değerleri

Mekik (tekrar sayısı)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=49)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=46)
TE	26,86±3,38	17,50±6,13
TEKU	17,47±3,66	21,20±4,29
TEKO	16,25±5,84	20,56±4,30
TEKUKO	18,58±2,46	21,00±3,16
KON	20,86±2,03	19,71±6,15

Çizelge 4.55. Ön ve son testlerdeki mekik değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	1,00	0,68	0,12	0,27
TEKU	0,27	0,93	0,94	
TEKO	0,12	0,63	0,98	TEKUKO
TEKUKO	0,68	1,00	0,99	TEKO
	0,99	1,00	0,97	TEKU
0,44	0,65	0,50	0,88	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası mekik değerleri karşılaştırmalarında ön (f=2,51); (p=0,05) ve son (f=0,95); (p=0,44) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.56. Ön ve son testlerdeki sınav değerleri

Şınav (tekrar sayısı)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=48)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=45)
TE	24,00±8,96	24,20±12,55
TEKU	19,07±7,48	23,90±7,10
TEKO	20,25±4,13	21,33±8,09
TEKUKO	17,75±4,90	20,22±6,32
KON	13,14±7,26	20,14±8,53

Çizelge 4.57. Ön ve son testlerdeki sınav değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,03	0,29	0,81	0,50
TEKU	0,32	0,98	0,99	
TEKO	0,25	0,92	1,00	TEKUKO
TEKUKO	0,59	0,99	0,99	TEKO
	0,96	0,89	0,91	TEKU
1,00	0,95	0,86	0,88	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

*p<0,05, **p<0,01

Gruplar arası sınav değerleri karşılaştırıldığında, ön testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmuştur (f=2,49); (p=0,05). Ancak son testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (f=0,44); (p=0,77).

Çizelge 4.58. Ön ve son testlerdeki DUA değerleri

DUA(cm)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=50)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=46)
TE	172,75±19,96	166,60±22,37
TEKU	157,80±21,37	173,50±22,44
TEKO	147,50±21,98	163,22±17,15
TEKUKO	158,91±21,38	153,90±25,26
KON	158,00±25,98	156,71±25,11

Çizelge 4.59. Ön ve son testlerdeki DUA değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,75	0,63	0,12	0,52
TEKU	1,00	1,00	0,77	
TEKO	0,90	0,73	0,99	TEKUKO
TEKUKO	1,00	0,89	0,97	TEKO
	0,85	0,31	0,56	TEKU
0,95	0,99	0,71	0,90	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası DUA değerleri karşılaştırmalarında ön (f=1,50); (p=0,21) ve son (f=1,14); (p=0,34) testlerde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.60. Ön ve son testlerdeki BKA değerleri

BKA(sn)	Ön Test (A.O.±S.S.)(n=34)	Son Test (A.O.±S.S.)(n=41)
TE	27,50±21,85	23,32±22,14
TEKU	24,50±17,47	32,80±27,51
TEKO	22,83±21,32	26,00±23,30
TEKUKO	19,50±16,23	20,25±19,47
KON	19,75±17,91	24,00±31,45

Çizelge 4.61. Ön ve son testlerdeki BKA değerlerinin gruplar arasındaki farkları (p değerleri)

ÖN TEST	KON	TEKUKO	TEKO	TEKU
TE	0,97	0,95	0,99	0,99
TEKU	0,99	0,97	1,00	
TEKO	0,99	0,99	0,99	TEKUKO
TEKUKO	1,00	0,98	1,00	TEKO
	0,97	0,82	0,95	TEKU
0,93	1,00	0,99	1,00	TE
TEKU	TEKO	TEKUKO	KON	SON TEST

Gruplar arası Bükülü Kol ile Asılma değerleri karşılaştırmalarında ön testlerde (f=0,18); (p=0,94) ve son testlerde (f= 0,31); (p=0,86), gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.62. Özet bulgular

Parametreler	Tüm grupta Ön Test-Son Test karşılaştırması	Gruplarda Ön Test-Son Test karşılaştırması	Ön Test Gruplar arası karşılaştırmalar	Son Test Gruplar arası karşılaştırmalar
Boy (cm)	↑	TE, TEKU, TEKUKO ↑	⇒	⇒
Ağırlık (kg)	⇒	TEKU ve TEKUKO ↑	⇒	⇒
BMI (kg/m ²)	⇒	⇒	⇒	⇒
ÇEK Hata (sayı)	⇒	⇒	⇒	⇒
ÇEK Süre (sn)	↑	TE, TEKU ve KON ↑	⇒	⇒
AİS Hata (sayı)	↑	Tüm Gruplarda ↑	⇒	⇒
AIS Süre (sn)	↑	TE,TEKU,TEKO, TEKUKO ↑	⇒	⇒
DT (sn)	↑	⇒	⇒	⇒
Minnesota (sn)	↑	TEKO, TEKUK, KON ↑	TEKUKO ↑	TEKUKO ↑
Kinestezi (derece)	⇒	⇒	⇒	⇒
TB (puan)	⇒	⇒	⇒	⇒
TS (sn)	↑	TE,TEKU, TEKUKO ↑	TE ile KON (TE lehine) TEKU ile KON (TEKU lehine) TEKO ile KON (TEKO lehine) ↑	⇒
Denge (düşme sayısı)	⇒	⇒	⇒	⇒
İK (eks.) (Newton)	↑ (23,00)-(33,59)	TEKU ve TEKUKO ↑	⇒	⇒
İK (fleks.) (Newton)	↑ (20,67)-(25,37)	⇒	⇒	⇒
Mekik (sayı)	⇒	KON ↑	⇒	⇒
Şınav (sayı)	↑	TEKU ve KON ↑	TE ile KON (TE lehine) ↑	⇒
DUA (cm)	⇒	TEKO ↑	⇒	⇒
BKA (sn)	⇒	TE ↑	⇒	⇒
PK (sağ) (kg)	↑	⇒	⇒	⇒
PK (sol) (kg)	⇒	⇒	⇒	⇒

Anlamli artış var: ↑

Anlamli artış yok: ⇒

TARTIŞMA

Ergenlik çağının başlaması ile hızlı boy büyümesi de başlar. Bilindiği gibi kız ve erkek çocukların kol, bacak ve boyları farklı yaş dönemlerinde farklı miktarlarda uzamaktadır (1,14). Özellikle kol ve bacaklar gövdeye nazaran daha çabuk büyür. Bundan dolayı çocukların gövdelerinde bir dengesizlik oluşur (25).

Bu nedenlerden dolayı 12–15 yaşındaki çocukların koordinasyon yeteneğinin olumsuz şekilde etkilenebileceği düşünülmektedir (14,15).

Düzenli yapılan bedensel etkinliklerin kondisyonel ve koordinatif özellikleri geliştirdiği bilinmektedir (14).

Bu nedenlerden dolayı çalışmada 13–15 yaş grubunda yapılan antrenmanlara verilen cevapların hızlı büyümeden dolayı göstereceği düşünülmüş ve bu dönemdeki erkek çocuklara yapılan farklı kuvvet ve koordinasyon antrenmanlarının etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca bu çalışma ile çocuk kuvvet antrenmanları alanına uygulama ile ilgili katkı sağlanması düşünülmüştür.

Ergenlik döneminde uzunluklardaki artışlar kuvvetin doğal gelişimini etkileyebilir. Ergenlik döneminde yapılacak olan kuvvet antrenmanlarının; Kas içi, kaslar arası ve el-göz koordinasyonunu nasıl etkileyeceği, bu çalışmanın konusunu ve özgün bölümünü oluşturmaktadır.

Ergenlik döneminin getirdiği olumsuz değişimler, beraberinde psikolojik ve motivasyonel özellikleri de etkileyebilir. Bu dönemde antrenörün programına ekleyeceği kuvvet çalışmaları koordinasyonun olumsuz etkilenmesine engel olabilir. Bilinmektedir ki kuvvet antrenmanları ile kas içi koordinasyon geliştirilebilir (11,12,13,47,55).

Daha hacimli kaslar daha fazla kuvvet üretir, bu da kuvvet antrenmanları sonucunda oluşur. Ancak verimliliğin belirleyicisi sadece kasın çapındaki artış değil, aynı zamanda kası uyarıcı sinir sisteminin yeteneğine de bağlıdır. Birçok kas, (hareketin istenilen yönde yapılabilmesi için) gereken kuvveti birlikte üretirler. Bu kaslara agonist kaslar denir, maksimal kuvvetin üretilebilmesi için agonist kasların tamamının uyarılmış olması gerekir. Koordinasyon gerektiren hareketlerde, sinerjist kaslar hareketin yapılmasına yardım ederler. Kaslar hareket sırasında uygun miktarda uyarılmalıdır. Kaslar amaçlı bir hareket dizisi sırasında agonist kaslara karşı yönde olan antagonist kaslar ile birlikte kuvvet üretir. Böylece hareket sırasında kaslar arası koordinasyon sağlanmış olur. Bu nedenle genel kuvvet antrenmanlarında yapılan skuat, göğüs-pres gibi kompleks kuvvet egzersizleri ile kasların sinir sistemi tarafından kontrol edilmesi sağlanmalıdır. Yapılan antrenmanlar ile sinir sistemindeki uygun değişiklikler, nöral adaptasyonu sağlar. Çocuklarda ise kuvvet antrenmanları ile kasın çapında herhangi bir artış olmamasına karşın, oluşan kuvvet gelişiminin en önemli nedeni, nöral kontrolün artmasıdır (14, 26, 98, 99,100).

Genel olarak kuvvet antrenmanlarının ilk 4 haftasında kuvvet artışı ile beraber koordinasyon da geliştirilir (78).

Bu kadar sürede kas kitlesinde artış gerçekleşmemiştir. Bu sürede gerçekleşen kuvvet gelişimi koordinasyon yeteneğinin iyileşmesi ile açıklanabilir. Daha sonraki antrenmanlarda kas kütlesinin artışına bağlı olarak da kuvvet artışı görülür. Aynı kas

kütlesine ya da kas kesitine sahip sporculardan kas içi ve kaslar arası koordinasyonu iyi olanlar daha büyük kuvvet geliştirebilirler (14).

Motor kontrol hareket üretimi nöromusküler sistemlerin çalışması anlamına gelir. Motor kontrol çalışmaları sıklıkla el göz koordinasyonu üzerine yapılır. Çünkü el göz koordinasyonu daktilo, yazı yazma, uzanma, yakalama ve vurma, bilgisayar ve joystick kullanma gibi günlük yaşam hareketlerinde önemlidir (101).

Ergenlik dönemindeki çocuklarda el göz koordinasyonu gerektiren tenis antrenmanları ile birlikte yapılan kuvvet antrenmanlarının genel koordinasyon gelişimlerini nasıl etkilediğinin belirlenmesi çalışmanın alt amaçlarından biridir.

Çalışmaya Antalya il merkezinde yer alan 48 ilköğretim ve lisede büyüme ve gelişme döneminde olan 85 erkek çocuk ebeveynlerinin izni ile gönüllü olarak katılmışlardır. Kontrol grubu hariç tüm çocuklara 4 ay boyunca haftada 3 saat antrenman uygulanmıştır.

Çalışmanın uygulama kısmına katılan gruplar arasında antrenmanlara devam etme süresinde anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna göre gruplar arasında antrenmanlara toplam katılım süresi ve tekrar sayılarının benzer olduğu söylenebilir.

Yapılan kaynak taramasında kadın ve erkekte cinsiyet hormonlarının salgılanması ve buna bağlı olarak cinsel gelişim bulgularının belirlenmesi ergenliğin başlaması olarak kabul edilir. Ergenlik döneminde bedensel büyüme hızlanır (24). Bu dönemdeki boy hızlı uzama atağının erkeklerde orta ergenlikte (Tanner Evre 3) gözleendiği belirtilmiştir (25). Bazı kaynaklarda ise erkeklerde en büyük boy artışı testis evre 3-4'de meydana geldiği belirtilmiştir (102,103). Tanner tarafından yapılan çalışmalarda, boy uzama hızı doruğu erkeklerde ortalama 14.1 yaşında gözlenmiş ve bu sıradaki yıllık boy artış hızı 10,3 cm./yıl olduğu belirtilmiştir (27). Son yıllarda Tanner cinsel gelişim evrelerini belirlemede testis volümünün kullanılması daha objektif sonuçlar verdiği belirtilmektedir (19,23). Bu kaynaklara göre hızlı uzama dönemi olan Tanner 3. evrede testis volümü (prader orşidometresine göre) 10-14ml' dir (23). Türk çocuklarında ise 12 ml testis ortalama büyüklüğüne 15 yaşında ulaşıldığı bildirilmiştir (104). 2003 yılında yapılan bir çalışmaya göre Türk çocuklarında ergenlikteki doruk büyüme hızının görüldüğü ergenlik evresinde testis vol. $11,1\pm 2$ ml'dir (25).

Tüm bu bilgilere dayanarak erkeklerde hızlı büyüme dönemi 13-15 yaşları arası kabul edilmiş ve araştırma grubu bu yaşlar arasındaki erkek çocuklardan oluşturulmuştur. Bu çalışmaya katılan çocukların yaşları $13,35\pm 1,10$ (yıl)'dır. Gönüllü çocuklara hekimler tarafından cinsel gelişim evrelerini belirlemede Tanner yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca spor yapmaya uygun olup olmadıklarını belirlemek için fiziksel kontrolleri yapılmıştır. Cinsel gelişim evre sonuçlarına göre testis volümü 10-14 ml olan çocuklar daha hızlı uzama döneminde kabul edilmiş ve gruplara homojen olarak dağıtılmıştır (23).

Çalışmaya katılan tüm çocukların testis volümleri $13,40\pm 6,54$ (ml)'dir. Çalışmada yer alan gruplarda testis volümleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tanner'in cinsel gelişim değerlendirmesine göre tüm grubun evreleri $3,58\pm 1,18$ ' dir. Gruplar arasında evreler bakımından da anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,14$). Elde edilen bu bulgulara dayanarak çalışmaya katılan tüm deneklerin

ergenlik döneminde (hızlı bedensel büyüme) olduğu ve yaş, cinsel gelişim evreleri bakımından benzer çocuklardan oluşturulduğu söylenebilir.

Türk erkek çocuklarında boy ortalaması 12 yaşında 150 cm, 13 yaşında 156 cm, 14 yaşında 162 cm, 15 yaşında 168 cm' dir (104).

Bu çalışmaya katılan tüm çocukların ön testlerden elde edilen bulgulara göre boy ortalamaları $161,28 \pm 8,41$ (cm)'dir. Son testlerde ise boy ortalamaları $162,62 \pm 8,71$ (cm) bulunmuştur. Bu sonuçlara göre ön testler ile son testler arasında tüm grupta boy uzama parametresinde anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu bulgulara dayanarak çalışmada yer alan çocukların boy uzunluğunda 4 ay gibi bir sürede anlamlı artış olduğu söylenebilir.

Boy parametresinde ön ve son testlerde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı yani grupların benzer şekilde uzama gösterdikleri bulunmuştur.

Literatürde boy uzama atağının yaklaşık 24–36 ay devam ettiği ve erkeklerde toplam 26–28 cm artış görüldüğü bildirilmiştir (24).

Türk erkek çocuklarında yapılan bir çalışmada, en hızlı boy artışının kemik yaşı itibarı ile 13-14 yaşları arasında olduğu ve yıllık boy artışının 8,5 cm. olduğu gösterilmiştir (27).

Büyüme hızı bütün yıl boyunca devam etmekle birlikte ilkbahar ve yaz aylarında artış gösterir. Bu nedenle büyüme hızı 6 ve 12 aylık dönemler halinde hesaplanır (24).

Çalışmada yaşları $13,35 \pm 1,10$ (yıl) olan erkek çocuklarda 4 ay süresince 1,34 cm' lik boy artışı görülmüştür.

Çalışmaya katılan tüm deneklerin ağırlık ortalaması $56,60 \pm 11,09$ (kg) bulunmuştur. Türk çocukları üzerinde yapılan çalışmalarda erkeklerin ağırlık ortalaması 12 yaş 43,10kg, 13 yaş 48,00 kg, 14 yaş 52,80, 15 yaş 58,30 kg olduğu belirtilmiştir (104).

Bir başka araştırmada ise Türk çocuklarında ağırlık ortalamalarının 13 yaşında 49,7kg, 14 yaşında 56,2 kg, 15 yaşında 62,2 kg olduğu belirtilmektedir (104).

Çalışmada tüm grubun ön testleri ile son testleri arasında ağırlık parametresinde anlamlı artış bulunmamıştır.

Ağırlık parametresinde TEKU ve TEKUKO gruplarının ön ve son testleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Literatürde ergenlik dönemi süresince beden ağırlığı erkeklerde 20 kg artığı bildirilmektedir. İç organların hızlı büyümesi, iskeletin büyümesi ve kitlesinin artması, kas dokusunda gelişme ve yağ dokusunda artma, ergenlikte beden ağırlığında gözlenen belirgin öğelerdir (17).

Bu bilgilere göre çalışma gruplarındaki ağırlık artışının doğal olduğu söylenebilir.

BKI değerlerine baktığımızda tüm grubun BKI değerlerinde ön testten son testte anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Gruplar arasında hem ön testte hem de son testte gruplar arası anlamlı farklar bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Sonuç olarak bedensel özellikler göz önüne alındığında; araştırmada yer alan tüm grupların benzer özelliklere sahip olduğu ve benzer gelişimler gösterdiği söylenebilir.

Motor koordinasyon doğru ve pürüzsüz hareketleri geliştirmek için beyin ve sinir sistemi ile birlikte lokomotor sistemi kullanma kapasitesidir (105).

Koordinasyon aktivitelerine denge, ayak göz (futbol), el göz koordinasyonu (tenis), topu atma ve yakalama becerileri gerektiren aktiviteler dahildir. Koordinasyon aktiviteleri özellikle genç çocuklarda motor gelişim için mükemmeldir. Öğrenme eğrileri koordinasyon gerektiren becerilerde çok farklıdır. Bazı çocuklar diğerlerinden daha hızlı öğrenir (105).

Erkelerde ergenliğe erişildiğinde ise kollar ve bacaklardaki hızlı büyümeden dolayı zayıf koordinasyon ve postür bozuklukları görülebilir (106).

Çalışmaya katılan çocukların el göz koordinasyonu performanslarını belirlemek ve gelişimi takip etmek için yapılan laboratuvar testlerinden elde edilen bulgulara göre tüm grupta;

Aynada iz sürme hata ve süre, dairesel takip, Minnesota, çift el göz koordinasyonu süre parametrelerinde son testler lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Çift el göz hata parametresinde ise iyileşme olmasına karşın ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bu bulgulara göre tüm grupta el göz koordinasyonunu ölçen laboratuvar testlerinde iyileşme görülmektedir. Literatürde 12–15 yaşlarında kas koordinasyonu ve el göz koordinasyonunda artış olduğu belirtilmiştir (106). Ancak çalışmada yapılan koordinasyon eğitimi farklı gruplarda etkisini göstermemiştir. Antrenmanlar el göz koordinasyonu bakımından gelişime ek bir katkı sağlamamıştır.

Filipcic, 13–14 yaşında 96 genç bayan tenis oyuncusu üzerinde yaptığı bir çalışmada; oyuncuların müsabaka verimliliği ile tenise özgü motor becerilerinin ilişkisini araştırmıştır. Tenise özgü motor becerilerden el-göz koordinasyonu testi ile müsabaka verimliliği arasında ($p<0,018$) anlamlı bir ilişki bulmuştur (70).

Kinestezi parametresinde ise tüm grupta ön test ile son test arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna göre tenis eğitimi ya da tenis ile birlikte kuvvet, koordinasyon antrenmanı yapmanın kinestetik algılamayı bu grupta geliştirmediği söylenebilir.

Gruplar arasında; aynada iz sürme testi hata ve sürede, KON grubu süre parametresi hariç tüm gruplarda anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Çift el göz koordinasyon testinde yalnızca TE ve TEKU gruplarında anlamlı artış bulunmuştur. Minnesota testinde ise TEKO, TEKUKO, KON gruplarında anlamlı artış bulunmuştur ($p>0,05$).

Denge, DUA, BKA, Mekik testlerinde tüm grubun ön ile son testler arasında anlamlı bir gelişme bulunmamıştır ($p>0,05$).

Top taşıma, Şınav, PK (sağ) parametresinde son testler lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Denge koordinasyon gibi becerilendirilmiş hareketlerin bileşeni olarak algılanır (105). Tenis bazı kondisyonel özelliklerin yanında denge ve koordinasyon

becerisi gerektiren sporlardandır (63,106,107). Teniste vuruşlarının tutarlı olması için denge özelliğinin iyi olması gerekir. Tüm temel tekniklerin öğrenimi sırasında beden ağırlığı bir bacadan diğerine transfer edilmek zorundadır. Topa vurmadan önceki hazır pozisyondan bitiriş pozisyonuna kadar uygun ayak çalışması kullandığı zaman denge ve ağırlık transferi meydana gelir (108).

Ergenlik döneminde uzunluk artışı en fazla bacaklarda meydana gelir (101). Bacaklarda gövdeden daha önce olan bu hızlı uzamadan dolayı vücut dengesinde bozulma olabilir. Bu nedenle denge becerisi çalışma grubunda anlamlı gelişme göstermemiş olabilir.

Denge ve kinestzik algı golgi tendon organları algısı ile alakalıdır. Hızlı uzama çocuklarda kemik uçlarında epifiz dediğimiz büyüme bölgelerinde olur. Epifiz plaklarına bağlanan tendonlar bu hızlı uzamaya uyum sağlamak zorundadır. Golgi tendon organları tendon lifleri içerisinde, kas ve tendon liflerinin birleştiği noktada bulunur. Bu nedenle denge ve kinestzik algı bu dönemde hızlı uzamadan dolayı etkilenen parametrelerdir.

Çalışmada genellikle el-göz koordinasyonunu geliştiren antrenmanlar yapılmıştır. Koordinasyon bu dönemde geliştirmek isteniyorsa kas içi ve kaslar arası koordinasyonu geliştirici çalışmalar yapılmalıdır.

El göz koordinasyonunda dışarıdan gelen bir uyarı algıladıktan sonra (teniste top) merkezi sinir sistemine iletilir. Merkezi sinir sistemine gelen uyarı periferik sinir sistemine oradan da kaslara iletilir. Kinestzik algılamada ise vücudun konumu ile ilgili bilgiler merkezi sinir sisteminden periferik sinir sistemine oradan da kaslara iletilir. Bu nedenle teniste topa vurmadan önce vücudun konumunu, raketi, ağırlık merkezini ayarlamanın önemi el göz koordinasyonundan daha önemlidir.

Daha doğru bir uygulama yapmaya ve araştırma organize etmeye yardımcı olan birçok beceri sınıflandırma şekilleri vardır. Bu sınıflama şekillerinden birinde çevrenin sabit olması ve performans sonuncunun tahmin edilebilmesi göz önüne alınır. Buna göre beceriler açık ve kapalı beceriler olarak 2'ye ayrılır. Açık bir beceri çevrenin hareket boyunca değişken ve tahmin edilemez olduğu beceridir. Örneğin futbol, güreş. Kapalı beceri çevrenin durgun ve tahmin edilebilir olduğu beceridir. Örneğin cimnastik, yüzme, okçuluk. Tüm beceriler öğrenim aşamasında kapalı beceri olarak öğretilir (74).

Tenis antrenörleri tarafından bu dönemde yeni tenis öğrenen çocuklarda kapalı becerilerin antrene edildiği düşünülür. Ancak bu dönemde hızlı uzamadan dolayı çocuklar kol ve bacaklarının konumunu topa uygun mesafede ayarlamak için zorlandıklarından dolayı bu dönemde aslında açık beceri antrenmanı yapıldığı söylenebilir.

Yapılan antrenmanlar sonucu el göz koordinasyonunda artış olması sinir kas koordinasyonunda bu dönemde iyileşme olduğunun bir göstergesidir.

Ergenlik çağının başlangıcında androjenik stimülasyon özellikle erkeklerde temel kuvvette hızlı bir artışa yol açar. Birçok çalışmada kas gücündeki artışın boy ve ağırlık artışı ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir. Çalışmaların bazılarında 13 yaşına kadar kas kuvveti ile boy arasında doğrusal bir ilişki olduğu ancak bundan sonra kas kuvvetinde orantısız bir artış olduğu sonucuna varmışlardır (109).

Ergenlik dönemde kuvvet artışı motor ünite koordinasyonundaki değişimler ve motor ünite aktivasyonundaki artışlar gibi nöral faktörlere dayanır. Kas içi uyum ve motor beceri verimi artar. Ergenlik döneminde ise kuvvet kazanımı hormonal etkilerden dolayı kas hipertrofisi ile ilgilidir (89).

Bizim çalışmamızın bulgularına göre tüm grupta görülen kuvvet artışının nedeninin ergenlik döneminin doğal bir sonucu olduğu söylenebilir.

İzokinetik ekstansiyon ve fleksiyon parametresinde tüm grubun ön test son testleri arasında son testler lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p>0,05$). Grupların ön test ve son testleri arasında ise artış görülmesine karşın yalnızca TEKU ve TEKUKO gruplarında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

İzokinetik ekstansiyon gelişimi izokinetik fleksiyon gelişiminden daha fazla görülmüştür. Ekstansiyon gelişiminin en büyük olduğu grup TEKU grubu fleksiyon gelişiminin en büyük olduğu grup TE grubudur. Buda kuvvet çalışan grupların diğerlerinden daha fazla ilerlediğini gösterir. Sonuç olarak gelişimden kaynaklanan kuvvet artışına kuvvet antrenmanları olumlu etkide bulunmuştur.

Literatürde ergenlik başlangıcının erkeklerde kuvveti geliştirmek için en etkili zaman olduğu belirtilmiştir (55,110,111,112).

El göz koordinasyon gelişimini ölçen testlerden çift el göz koordinasyon testinde süre parametresinde TEKU grubunda son test lehine anlamlı fark bulunmuştur. Aynada iz sürme parametresinde yalnızca TEKU ve TEKUKO grubun süre değerlerinde son testler lehine anlamlı fark bulunmuştur. İzokinetik kuvvet parametresinde de TE ve TEKUKO grubunda kuvvet artışı anlamlı olduğu için kollardaki kuvvet gelişiminin teniste oldukça önemli olan el göz koordinasyon becerisini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Çocuklarda direnç antrenmanları ile kazanılan kuvvet gelişiminin motor ünite koordinasyonunda iyileşme, motor ünite aktivasyonunda ve EMG aktivitelerinde artış sağladığını belirten araştırmalar yapılmıştır. Ozmun ve ark.'nın ergenlik öncesi çocuklarda yaptığı bir çalışmada, 8 haftalık kuvvet antrenmanı sonucunda çocuklarda oluşan kuvvet gelişiminin nedeni araştırılmıştır. Araştırmaya yaş ortalamaları 10,3 olan 16 çocuk (8 kız, 8 erkek) katılmıştır. Çocuklar, rasgele yöntemle kontrol ve antrenman grubu olarak 2'ye ayrılmıştır. Tüm deneklerin ergenlik öncesi dereceleri Tanner kriterine göre belirlenmiştir. Antrenman grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 kez 3 set (7–11 tekrarlı) dambıllarla biceps curl yaptırılmıştır. Deneklere dirsek fleksiyonunda izotonik ve izokinetik kuvvet ölçümleri, EMG (M. biceps brachii) ölçümlerini uygulanmıştır. Bu ölçümler sonucunda antrenman grubunda izotonik (% 22,6) ve izokinetik (% 27,8) kuvvet artışı bulunmuştur. Antrenmanlı grupta EMG genliği, %16,8 ($p<0,05$) artmıştır. Kontrol grubunda ise herhangi anlamlı değişim bulunmamıştır (11).

Koordinasyon aktiviteleri özellikle genç çocuklarda motor gelişim için mükemmeldir. Öğrenme eğrileri koordinasyon gerektiren becerilerde üst düzeyde bireysel farklılıklar gösterir. Bazı çocuklar diğerlerinden daha hızlı öğrenir (105).

Erkeklerde hareket ya da sportif beceri ediniminin en fazla 8–13 yaşlarında olduğu belirtilmiştir. 10 yaşına kadar beceri edinimi oldukça değişkendir. En iyi beceri edinim yaşları ise 10–12 yaşları arasındadır (110).

Ergenlik döneminde ise hızlı büyüme oranlarının neden olduğu motor koordinasyon bozukluğundan dolayı motor beceri edinimi zorlaşır (110,113).

Çalışmada tenis becerisinde ön testten son teste anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir ($p>0,05$). Bu sonuca göre bu dönemde motorik öğrenme hızında duraksamalar olabileceği sonucuna varılabilir.

Tenis teknikleri uygulanırken hareket zinciri çok önemlidir. Kinetik zincir prensipleri hareketi sakatlık riski olmadan daha pürüzsüz ve etkili yapmaya yardımcı olur. Teniste kuvvetler genellikle bacak ekstansiyonu ve fleksiyonu sırasında yerden üretilir. Üretilen bu kuvvetler gövdeye iletilir. Gövdeden de vuruşu yapacak üst ekstremiteye ve oradan da raket ve topa aktarılır (69). Bu da teniste kuvvetin

Yapılan bir çalışmada becerilendirilmiş hareketlerde istemli kuvvet üretiminin söz konusu olduğu ifade edilmiştir. Bu hareketleri yaparken agonist kaslar maksimal olarak aktive edilirken aynı zamanda ters yönde antagonistler, uygun stabilizer kas aktivasyonları ve sinerjistik kaslar tarafından desteklenir. Bu nedenle nöral adaptasyonun aslında koordinasyon ve öğrenmedeki değişiklikler olduğu söylenebilir (114).

Buna göre çalışmada hızlı uzama döneminde yapılan 4 aylık tenis eğitiminin aynı zamanda bir koordinasyon antrenmanı olduğunu söylemek mümkündür.

Tenis antrenmanları ile birlikte kuvvet antrenmanı yapan TEKU grubunun TE grubuna göre el göz koordinasyonlarının daha fazla geliştiği ve gelişimin TEKU grubunda anlamlı sonuçlar verdiği bulunmuştur. Bunun nedenin TE grubunun tüm grupta devam sürelerinin ($8,94\pm 3,50$ saat) TEKU grubunun devam sürelerinden ($14,18\pm 5,89$ saat) daha az olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu nedenle bu yaş gruplarında düzenli yapılan kuvvet antrenmanlarının el göz koordinasyon gelişimi üzerinde olumlu etkilere neden olduğu söylenebilir.

Literatür bilgilerine göre kuvvet antrenmanları koordinasyonu geliştirir. Çalışmada kuvvet antrenmanlarının bu grupta koordinasyon artışına neden olacağı beklenirken bu grupta herhangi bir etkiye rastlanmamıştır. Sonuç olarak hızlı büyüyen sistemlerin (kas, tendon uzaması) bu etkiye neden olduğunun bir göstergesi olabilir.

Teniste literatürde bildirilenin aksine el göz koordinasyonu en önemli parametre değildir. Vücudunu, eklemlerini ve kaslarının konumunu kontrol edebilme özellikleri daha ön planda olduğu için kinestezik algı ve denge parametreleri daha ön plandadır.

Sonuç olarak bu dönemdeki kas ve tendon büyümesi çok hızlı olduğu için çalışmada yapılan antrenmanlar gruplar arasında anlamlı etki yaratmamıştır.

SONUÇLAR

- Literatürde ergenlik dönemlerinde yapılan kuvvet antrenmanlarından doğan kuvvet gelişiminin koordinasyon gelişimine katkıda bulunduğu belirtilmiştir (14,26,31,46,89). Çalışmada ergenlik döneminde yapılan kuvvet antrenmanlarının koordinasyon gelişimine katkıda bulunmadığı bulunmuştur.
- Ergenlik döneminde kinestezik algı, kas içi koordinasyon, kaslar arası koordinasyon bozulur (106) . Yapılan çalışmada bu bulgularla benzerdir. Çalışmada yapılan bu düzeydeki koordinasyon antrenmanlarının bu bozulmayı azaltmadığı bulunmuştur.
- Tenis koordinasyon özelliği yüksek olan sporlardandır (57,67,68,69,70). Yapılan çalışma sonunda tenis koordinasyon kuvvet antrenmanlarının tenis verimini olumlu etki etmediği bulunmuştur.
- Elit tenisçiler çoğunlukla bu hızlı uzama döneminde verimlerinin üst düzeyine (plato) erişirler. Çalışmada yer alan grup daha önce düzenli olarak hiç spor yapmamış gruptur. Bu nedenle bu grubun tenis becerilerinin hızlı ilerlemesi beklenmektedir. Ancak hızlı büyüme becerilerin hızlı ilerlemesine engel olabilir. Elit tenisçilerde de benzer bir kötüleşmenin ve verim düşüşünün görülmesi yukarıdaki sebeplerden dolayı mümkündür. Çalışmadaki yoğunluklarda yapılan kuvvet ve koordinasyon antrenmanlarının elit tenisçilerde de hızlı büyümenin olumsuz etkilerini telafi edemeyeceği söylenebilir.

ÖNERİLER

- Antrenörler bu dönemde kuvvet ve koordinasyon antrenmanı yapsalar dahi koordinasyon bozulmasını bu tarz antrenmanlar ile engelleyemeyebilirler. Bu nedenle bu dönemdeki performansın platoya girmesi doğaldır. Ergenlik döneminde performansta duraksamalar olacağı antrenörler tarafından göz önüne alınarak sabırlı olmak gerekir.
- Bu dönemde kinestezi ve denge geliştirici çalışmalara daha çok yer verilmelidir.
- Ergenlik döneminde yapılan antrenmanlarda yapılan koordinasyon ve kuvvet antrenmanlarının yoğunlukları artırılmalıdır.
- Elit tenisçilerde de yapılan antrenmanlarda yapılan koordinasyon ve kuvvet antrenmanlarının yoğunlukları artırılmalıdır.
- Koordinasyon gelişimi için kas içi ve kaslar arası koordinasyonu geliştirici koordinasyon antrenmanları yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1) Açıkada C., Training in Children, Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 2004;38 Supply 1:16–26.
- 2) Jones D., Hoelscher M., D., Kelder H., S., Hergenroeder A., Sharma S., V., International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2008, 7.
- 3) Stenevi S., Daly R.M., Linden C., Gardsell P., Karlsson M.K., Effects of a Daily School Based Physical Activity Intervention Program on Muscle Development in Prepubertal Girls, Journal of Applied Physiology, 2009, 105:533-541.
- 4) Eric J. J., Phil A. Bishop, Amanda K. Woods, Janes M. Green, Sports Medicine, 2008;38(12), 992-993.
- 5) Ramsay, J., C. Bilimkie, K.Smit, S. Garner, and Macdougll J., Strength Training Effect in Prepubescent Boys, Med. Sci. Sports Exerc. 22, 1990, 605–614.
- 6) Coker, C. A., Motor Learning and Control for Practitioners, United States of America, 2004, 48,104.
- 7) Bompa T, Antrenman Kuramı ve Yöntemi, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 1998, 357–366,444, 456.
- 8) Shimidt R.A., Timothy D. Lee, Motor Control and Learning, Canada, United States of America, 1999, 302,303.
- 9) Atha J., Strenghtening Muscle In: Exercise and Sport Science Reviews, D.I.Miller (Ed.). Philedelphia PA: The Franklin Institute Pres, 1981, 1-74.
- 10) Komi, P.,V. Strenght And Power in Sport, Germany, 1992, 249,250.
- 11) Ozmun JC., Mikesky AE., Surburg PR, Medicine Science Sport Exercise, Neuromuscular Adaptation Following Prepubescent Strength Training, Department of Physical Education Indiana State University. 1994 Apr;26(4):510-4.
- 12) Blimkie, Cj., Can J., Resistance Training During Pre- and Early Puberty: Efficacy, Trainability, Mechanisms, And Persistence, Sport Sci; 1992 Dec; 17(4); 264–79.
- 13) Baroga, L. Contemporary Trends in the Methodology of Strength Development. Educatia Fizica si Sports. 6, 1987, 22–36.
- 14) Muratlı S., Çocuk ve Spor, Ankara, 2003, 98,135,166,197,216,222.
- 15) Malina, R., M, Bouchard, C.;Growth Maturation and Physical Activity Champing II, Human Kinetics, 1991, United States of America, 47,52,231.

- 16) Renda Y., Yalaz K., Özdirim E., Aysun S., *Pediatric Neurology*, Ankara, 1983, 28.
- 17) *Pediatric 1*, Prof Dr. Olcay Neyzi, Prof Dr. Türkan Ertuğrul, İstanbul, 1993, 30-31.
- 18) Özer D., Özer K., *Çocuklarda Motor Gelişim*, İstanbul, 1998, 1,2,3.
- 19) Docherty D., *Measurement in Pediatric Exercise Science*, USA, 1996, 129,130.
- 20) Hatun Ş., *Osteoporozun Önlenmesi ve Pubertede Kemik Sağlığı*, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 2002, Cilt 45, Sayı 3, 284-289.
- 21) Büyükgebiz A., Eroğlu Y., Karaman Ö., Kınık E.: Height and Weight Measurements of Male Turkish Adolescents According to Biological Maturation. *Acta Paediatr Jpn* 36:1994, 80-83.
- 22) Petersen C., Nittinger N., *Fit to Play Tennis High Performance Training Tips*, USA, 2006, 21, 90.
- 23) Lifshitz F., *Pediatric Endocrinology*, Volume 2, USA, 2007, 275.
- 24) Kınık E., *Adolesan Dönemde Fiziksel Büyüme ve Cinsel Gelişme*, *Katkı Pediatri Dergisi*. Cilt 21, Sayı 6, Ankara, 2000, 721.
- 25) Günöz H., Öcal G., Yordam N., Kurtoğlu S., Aralık 2003, *Pediatric Endocrinology*, *Pediatric Endocrinology ve Oksoloji Derneği Yayınları*, 40,49,137,149, 150,754,755,756,758,783.
- 26) Bollettieri N., *Bollettieri'nin Tennis Handbook*, USA, Human Kinetics, 2001, 243,244.
- 27) Kanbur NÖ., *Pubertede Kemik Gelişimi*, *Katkı Pediatri Dergisi*, 2000; 21 (6); 771-787.
- 28) Açıkada C., *Physiological Characteristics of Child Athletes*, *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2004;38 Supply 1:1-15
- 29) Bryant J., E., *Game /Set/ Match*, USA, 2004, 114,19,52.
- 30) Bencke J., Damsgaard R; Saekmose A; Jorgensen P; Jorgensen K; Klausen K; Scand J., *Anaerobic Power And Muscle Strength Characteristics Of 11 Years Old Elite And Non-Elite Boys And Girls From Gymnastics, Team Handball, Tennis And Swimming*. *Med Sci Sports*; 2002 Jun; 12(3); 171-8.
- 31) Branta C., Haubenstricker J; Seefeldt V., *Age Changes in Motor Skills During Childhood and Adolescence.*; *Exerc Sport Sci Rev*; 1984; 12; 467-520.
- 32) Thomis M., Beunen G., *Muscular Strength Development in Children and Adolescents*, *Pediatric Exercise Science*, 2000, 12:174-197.

- 33) Wilmore J., Costill D.L., *Physiology of Sport and Exercise*, United States of America, 1999, 87.
- 34) Faigenbaum A., Kraemer W, Cahill B, In The Past Several Years, Resistance Training Has Proven To Be A Safe And Effective Method of Conditioning For Children, Provided That Appropriate Exercise Guidelines Are Followed. *Youth Resistance Training: Position Statement Paper and Literature Review. Strength Conditioning*. 1996; 18:62-75.
- 35) Hamill B., Relative Safety of Weight Lifting and Weight Training. *J Strength Conditioning Res*. 1994, 8:53-57.
- 36) Lillegard W, Brown E, Wilson D, Henderson R, Lewis E Efficacy Of Strength Training In Prepubescent To Early Postpubescent Males And Females: Effects Of Gender And Maturity. *Pediatr Rehabil*. 1997; vol 1, 147-157.
- 37) American College of Sports Medicine. The Prevention Of Sports Injuries Of Children And Adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 1993; 25(Suppl 8): 1-7.
- 38) Hejna W., Rosenberg A, Buturusis D, Krieger A, The Prevention Of Sports Injuries In High School Students Through Strength Training. *Natl. Strength Conditioning J*. 1982, 4:28-31.
- 39) Holloway J., Beuter A, Duda J, Self-Efficacy and Training in Adolescent Girls. *J Appl Soc Psychol*. 1988, 18:699-719.
- 40) American Academy Of Pediatrics Strength Training, Weight and Power Lifting, and Bodybuilding by Children and Adolescents. *Pediatrics*. 1990; 86: 801-803.
- 41) Delorme T., Restoration of Muscle Power by Heavy Resistance Exercise. *J Bone Joint Surg*. 1945, 27:645-667.
- 42) Berger R., Optimum Repetitions for the Development of Strength. *Res Q*. 1962; 33:334-338.
- 43) Berger R., Effect of Varied Weight Training Programs on Strength. *Res Q*. 1962; 33: 168-181.
- 44) Crespo M., Higuera J., *World Class Tennis Technique Book*, 2001, 288.
- 45) Crespo M., Representative of the ITF;. Martin K., (2003). *Medicine and Science in Tennis*, December Vol. 8: Nr3.
- 46) Höhm J., (1987). *Tennis Play to Win the Czech Way*, Toronto, Sports Book Publisher, 38-39, 190-192.
- 47) Atha J., Strengthening Muscle In: *Exercise and Sport Science Reviews*, D.I.Miller (Ed.).Philadelphia PA: The Franklin Institute Pres, 1981, 1-74.

- 48) Faigenbaum A., W. Kraemer, B. Cahil, J. Changler, J. Dziados, L. Elfrink, Et al. Youth Resistance Training: Position Statement Paper and Literature Review. *Strength Cond. J.* 18:P:62–75, 1996.
- 49) Starkey D., Pollock M, Ishida Y, Effects Of Resistance Training Volume On Strength And Muscle Thickness. *Med Sci Sports Exerc.* 1996; 28: 1311–1320.
- 50) Faigenbaum A., Miliken L., Moulton L., Westcott W. L., Early Muscular Fitness Adaptations in Children in Response Two Different Resistance Training Regimens, *Pediatric Exercise Science*, 2005, 17: 237-248.
- 51) Katic R., Males B; Miletic D; Coll Effect of 6-Month Athletic Training on Motor Abilities in Seven-Year-Old Schoolgirls, *Antropol*; 2002 Dec; 26(2); 533-8.
- 52) Faigenbaum AD., R. LaRosa, J.O’Connell, Westcott W.L., Effect of Different Resistance Training Protocols On Upper Body Strength and Endurance Development in Children. *J. Strength Con. Res.* 2001, 15:p:459-465.
- 53) Faigenbaum A., Westcott Wayne L, Larosa Loud R., Long C., The Effects of Different Resistance Training Protocols on Muscular Strength and Endurance Development in Children *Pediatrics*,1999, Vol. 104 No. 1 July.
- 54) McArdle, W. D, Katch F. I., Katch V. L., *Exercise Physiology*, 5. Baski United States of America, 2001, 38.
- 55) Komi, P.,V. *Strength And Power in Sport*, Germany, 1992, p: 249,250.
- 56) Özer, K., *Fiziksel Uygunluk*, Ankara, 2001, 61-67,115-122,139,149,188.
- 57) Williams S., Petersen S., *Serious Tennis*, USA ,2000,124,125.
- 58) Alexa R., Elilon V., *Motor Cortex in Voluntary Movements*, USA, 2005, 35, 260.
- 59) Latash., M.,L., *Progress in Motor Control*, USA. 2004, Vol. 3: 10, 11, 14, 98, 161.
- 60) Virgilio S.,J., *Fitness Education for Children*, USA, 1997,8.
- 61) Latash., M.,L., *Progress in Motor Control*, USA, 2002, Vol. 2: 30, 33, 123, 124.
- 62) Latash., M.,L., *Progress in Motor Control*, USA, 1998, Vol. 1: 52, 112, 128, 142, 331.
- 63) Groppe J.L., Loehr J.E., Melville D.S., Quinn A.M., *Science of Coaching Tennis*, USA, 1989,133–134
- 64) Höhm J., *Tennis Play to Win the Czech Way*, Toronto, Sports Book Publisher, 1987, 38, 39, 190-192.

- 65) Sailer U., Flanagan J. R., Johansson R. S., September, Eye-Hand Coordination during Learning of a Novel Visuomotor Task *The Journal of Neuroscience*, 2005, 28, 25(39):8833–8842.
- 66) Schöborn R., *Advanced Techniques For Competitive Tennis*, Oxford, Meyer&Meyer Sport UK, 2000,169–171.
- 67) Lafont D., (Phd. And Certified Tennis Coach, France) *ITF Coaching and Sport Science Review*, 2008, 15(44): 5–6.
- 68) Schmidt R.,A., Lee T., D., *Motor Control And Learning*, USA, 2005, 24.
- 69) Schmidt R.A, Wrisberg C.A, *Motor Learning And Performance*, United States of America, 2004, 25, 207.
- 70) Filipcic A., Filipcic T., *The Relationship of Tennis- Specific Motor Abilities and The Competition Efficiency of Young Female Tennis Players*, *Kinesiology*, 2005, 37(2): 167–172.
- 71) Zemkova E., Viitasalo J., Hannola H., Blomqvist Minna., Kontinen Niilo., *The Effect of Maksimal Exercise on Static and Dynamic Balance in Athletes and Non Athletes*, *Medicine Sportiva*, 2007, Vol, 11(3), 70–77.
- 72) Scott M. Lephart Freddie H. Fu., *Propriception and Neuromuscular Control in Joint Stability*, USA, 2000, 37.
- 73) Shumway A., Marjorie C., Woollacott H., *Motor Control*, 2007, 115, 232, 234.
- 74) Magill, R.,A, *Motor Learning Concept and Applications*, Boston. 1989, 7, 8, 56, 127–219.
- 75) Latatsh L.,M., *Control of Human Movement*, USA, 1993, 43.
- 76) Uğur D., *Antrenman Teorisi*, İzmir, 1994, 66, 97, 99.
- 77) Özer, K., *Artistik Cimnastik Antrenmanının İlkeleri*, Ankara, 1989, 33
- 78) Coker, C. A., *Motor Learning and Control for Practitioners*, United States of America, 2004, 48, 104.
- 79) Chan K.,M., Maffullı, *Principles and Practice of Isokinetics in Sports Medicine and Rehabilitation*, Hong Kong, 1996,11.
- 80) Whiting, H. T. A., Vereijken , B. *The Acquisition Of Coordination In Skill Learning*, *International Journal Of Sport Psychology*, Oct., Nov.,Dec., , 24 (4), İtaly, 1993, 343-357.
- 81) Shonnon D. (Robertson) Ringenbach, Polemnia G. Amazeen, *How Do Children Control Rate, Amplitude, and Coordination Stability During Bimanual Circle Drawing?* *Ecological Psychology*, Arizona, 2005, 17(1), 1–18.

- 82)** Suslov F., Age and Development of Physical Capacities, About The Sensitive Age Periods In The Development Of Physical Capacities, Modern Athlete And Coach, Volume 40, Number 4, October 2002. Pp. 31–33.
- 83)** Buyken AE., Hahn S and Kroke A., Differences Between Recumbent Length And Stature Measurement in Children and Its Relevance for the use of European Body Mass index, International Journal of obesity, Dortmund, Germany 2005, 29,24-28.
- 84)** Nunez C., Gallagher D, Visser M, Pi-Sunyer FX, Wang Z, Heyms- field SB: Bioimpedance analysis. Evaluation of Leg-To-Leg System Based on Pressure Contact Foot-Pad Electrodes. Med Sci Sports Exerc, 1997, 29:524-531.
- 85)** Utter AC., Nieman DC, Ward AN, Butterworth DE: Use of The Leg-To-Leg Bioelectrical Impedance Method in Assessment Body-Composition Change in Obese Women .Am J Clin Nutr ,1999, 69:603-607.
- 86)** Lohman T.G., Roche, A.F., Martorel, R., Antropometric Standardization Reference Manuel, ,1988, 1,71.
- 87)** Bryant J., E., Game /Set/ Match, USA, 2004,114,19,52.
- 88)** Council of Europe Committee for The Development of Sport, Handbook for The Eurofit Tests of Physical Fitness,1988.
- 89)** Baechle T.R., Earle, R.W., Essentials of Strength Training and Conditioning, 2000, 166-167.
- 90)** <http://www.akdeniz.edu.tr/sarum/english/test.htm> (test protokolleri) (Kaynak alınma tarihi 15.01.2006).
- 91)** Zorba E., Fiziksel Uygunluk. Neyir Matbaası, Muğla, 2000, 281-282,
- 92)** Rudisill M.E., Jackson A.S, Theory and Application of Motor Learning., United States of America, 1992,46,47,71,77.
- 93)** Zemkova E., Viitasalo J., Hannola H., Blomqvist Minna., Kontinen Niilo., The Effect of Maksimal Exercise on Static and Dynamic Balance in Athletes and Non Athletes, Medicine Sportiva, 2007, Vol, 11(3): 70–77.
- 94)** Thomis M., Beunen G., Muscular Strength Development in Children and Adolescents, Pediatric Exercise Science, 2000,vol:12, 174–197
- 95)** Kermen O., Tennis Teknik ve Taktikleri, Ankara, 2002, 61-67.
- 96)** Grosser M., Schörnborn R., Competitive Tennis for young Players, Oxford, 200, 26–27.
- 97)** Alpar R., Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik, Ankara,2000, 76,121,122,131,155.

- 98) Benjamin, H.J., Glow K., M., Strength Training For Children and Adolescents, What Can Physicians Recommend? The Physician and Sportsmedicine, 2003, Vol 31 - No. 9.
- 99) Kurz T., Science of Sport Training, United States of America, 2001, 138.
- 100) Thomis M., Beunen G., Muscular Strength Development in Children and Adolescents, Pediatric Exercise Science, vol 12, 2000, 174–197.
- 101) Thomas J., R., , Children Motor Behavior, The Iowa Academy of Education Occasional Research Paper, Iowa State University, USA, 2001, 9.
- 102) N., Geraldine, F. J., Nathalie, Physiological Issues Surrounding the Performance of Adolescent Athletes, Sports Med, 30(5), 2000, 310.
- 103) Neyzi, O., Ertuğrul T., *Pediatric* 2, İstanbul, 1990, 1347.
- 104) Neyzi O., Furman A., Bundak R., Gunoz H., Darandeliler F., Bas F., Growth References for Turkish Children aged 6 to 18 years, *Acta Paediatrica*, 2006;95, 1637.
- 105) Hudson J., K., California State University, Chico, USA, Biomechanic of Balance: Paradigms and Procedures, 286.
- 106) Unierzyski P., Crespo, M., Review of Modern Teaching Methods for Tennis, *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2007, 7(3): 1–10.
- 107) Crespo M., Higuera J., *World Class Tennis Technique Book*, 2001, 288.
- 108) Roetert E., P., Ellenbecker T., S., USA, Complete Conditioning for Tennis, 2007, 25, 27, 30, 113.
- 109) Can F., Çocuklarda Rehabilitasyon ve Spora Dönüş, *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2004;38, Suppl 1:152.
- 110) Frappier J., Training Through Puberty, *Research Development*, March 1999, 1-2.
- 111) Ignjatovic A., Radovanovic D., Stanković R., Influence of Strength Training Program on Isometric Muscle Strength in Young Athletes, *Acta Medica Medianae*, 2007;46(3):16-20, 17.
- 112) Quatman C., E., Ford K., R., Myer G. D., and Hewett T., H., Maturation Leads to Gender Differences in Landing Force and Vertical Jump Performance, A Longitudinal Study, 2.
- 113) Farfel, V.S., Development of Movements in School Children, *Acad, Ped, Sci USSR*, Moscow, 1959.
- 114) Jonathan P., Folland, Alun G., Williams, The adaptations to Strength Training, Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength, *Sports Medicine*, 2007, 37 (2), 145.

ÖZGEÇMİŞ

Asuman Şahan 01.01.1976 yılında Ankara’da doğdu. İlköğretimini 1982–1987 yılları arasında Ankara Hazar İlkokulunda, orta öğretimini 1987–1990 yılları arasında Batıkent İlköğretim Okulunda, lise öğretiminde 1990–1993 yılları arasında Antalya Çağlayan Lisesinde tamamladı. 1995–1999 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunda, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünden mezun oldu.

2000–2001 Eğitim yılı güz döneminde Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından açılmış olan yüksek lisans sınavını kazanarak Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi programında yüksek lisans eğitimine başladı. 2003 yılında yine aynı kurumda Spor Bilimleri Anabilim Dalında doktora sınavını kazandı.

Evli ve bir çocuk annesi olan Asuman Şahan halen Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunda Hareket ve Antrenman Anabilim Dalında Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

EKLER

The Effect of the Tennis Technical Training on Coordination Characteristics

Asuman Sahan and K. Alparslan Erman*

Akdeniz University, School of Physical Education and Sports, Dumlupinar Avenue 07058 Campus Antalya, Turkey

Abstract: The purpose of this study was to investigate the effect of tennis training on balance and hand-eye coordination. We also tried to determine the speed difference of coordination evolution in people who had not previously played ball sports compared with people who had.

There were two groups on our research. The first group consisted of 17 male university students who had already played a ball sport aged $22,11 \pm 0,98$ year. We chose the subjects by searching for athletes who had trained for a sport branch other than tennis at least 3 days a week for more than 2 years. The second group consisted of 15 male university students who had not previously played a ball sport aged $20,46 \pm 1,60$ year. We gave each subject eight weeks of tennis training, twice a week, 2 hours per day. No special formative practices concerning balance or coordination were given to the subjects. The subjects were tested with the Flamingo Balance Test, Hand eye coordination test and Tennis Ability Test. The tests were carried out at the beginning (4th hour), the middle (16th hour) and the end of our study (36th hour).

By statistical analysis of the results of the tests, we can say that for Flamingo Balance Test, recessive hand-eye coordination test and Tennis Ability Test there was a significant difference between the first evaluation and the third evaluation for both groups ($p < 0,05$). Moreover, learning acceleration between 1st and 2nd ($p < 0,05$) evaluation were greater than 2nd and 3rd one ($p > 0,05$). This result supports 2nd purpose of the study. Accordingly, their learning improvement was slowdown in Recessive Hand-eye Coordination and Tennis Ability Tests both of groups.

Keywords: Tennis, balance, hand-eye coordination, improvement of learning, motor control.

INTRODUCTION

Tennis is a dynamic sport game played with a racket and a ball. Success in tennis is defined by several factors. Apart from the social factor, potential capacity, improvable capacity and competition experience can all affect success [1]. Tennis is also one of the sports that need, besides balance and coordination skill, characteristics such as strength, endurance, speed and flexibility [1-5].

Backhand and forehand are the two basic groundstrokes in tennis. Both strokes are accomplished by the activation of complex sequences of muscle activity which incorporate smooth coordination patterns of the trunk and lower extremities [6]. The service and groundstrokes are generally two segment coordination strategies used in tennis. In strokes where power is required, a number of body segments must be coordinated in such a way that a high racquet speed is generated at impact [7].

Motor-skill learning might be especially influenced by preconditions such as endurance, strength, or other motor abilities. For example, learning of the high jump is mainly influenced by strength and learning of fine motor skills by hand-eye coordination [8]. Motor abilities tests (e.g., balance, coordination, eye-hand coordination, and kinesthesia) of young prospects, as well as their skill level in a given

sport (e.g., serving in tennis) [9, 10]. Studies on motor abilities analysis showed that scores on measures of groups of athletes than for corresponding control groups. These findings indicate the presence of systematic differences between elite athletes and nonathletes on motor abilities related to experience in this sport [11].

Recommends the game of tennis to get a good physical workout and improve eye-hand coordination. Functional magnetic resonance imaging finding indicating that cerebellum has a critical role in hand-eye coordination [12]. Many effects such as wind, rough surface or the rotation of the ball can change the ball direction in tennis. Balls never come with the same speed or timing. As the way the ball impacts the racket and the ball speed can change, the hand-eye coordination gets more important [1, 3-5, 13].

Blundel, investigated differences in peripheral perception between athletes and nonathletes peripheral vision in tennis players of different sports level, from novice to international players. Peripheral sensitivity was determined using different color lights. Results show that these elite athletes had a significantly wider field of vision than novice athletes with regards to white and yellow. Similarly, Williams and Thirer showed statistically significant differences between athletes playing American football, fencing and tennis vs. nonathletes with regard to the central and peripheral fields of vision. However, in either case it is difficult to determine whether wider peripheral vision was an effect of training, or was perhaps due to the initial selection of the players [14]. Filipic, determined the relationship of tennis hand-eye coordination, dynamic balance abilities and the competition

*Address correspondence to this author at the Akdeniz University, School of Physical Education and Sports, Dumlupinar Avenue 07058 Campus Antalya, Turkey; Tel: +90 242 3101783; Fax: +90 242 2271116; E-mail: ermana@akdeniz.edu.tr

efficiency of young female tennis players. In this study to measure hand-eye coordination during 60 sec ball bounce with racket is used to test (ball bouncing turn about on the face and frame of a racket) [1].

Proprioception is more crucial for tennis because the tennis skills are composed by complex movement demanding high balance ability. In other words, balance is one fundamental ability that tennis player should develop in order to perform better in the court [15].

Racquet work to control the ball's height, direction and speed a groundstroke self-rally drill would consist of the player continuously tapping the ball up after it bounces on the ground (usually sending it just above head level to anticipate the future skill of sending the ball up and over the net). Rather than 'chaining' the skill in sequence (preparation, hit, follow-through), the groundstroke skills would be 'shaped' from the impact point. Here is how you must adjust your feet to organize yourself around a good impact that is at waist level, slightly out front, and a comfortable distance from your body [16].

In a research made the flamingo balance test was used to examine the postulated hypothesis. The result revealed that both groups improved their performance. The experimental group outperformed the control group. The retention trial showed that performance levels for both groups continued to improve; suggesting that familiarization with the test influenced not only performance but learning as well. Exercise scientist who implement psychomotor tests, such as balance test, for evaluative purposes should be aware that performance improvement does not necessary represent changes in individuals' performance, but it may reflect individuals' familiarization with the test [17]. Flamingo balance test was conducted just 3 times (pre, middle and post tests) between 3 weeks interval for both groups in this study.

The purpose of this study was to investigate whether balance and hand-eye coordination can be improved by tennis training. We also try to determine the rapidity difference of evolution between subjects who had not previously done a ball sport and subjects who had. In our study, may have a positive impact on the coordination of tennis training is expected.

MATERIALS AND METHODS

Subjects

2 Groups were used for the research.

1st Group: Subjects who had already done a sport played with a ball (n = 17; Age: 22,11 ± 0,98 years; Height: 176,18 ± 6,56 cm; Weight: 68,12 ± 7,82 kg.). Those subjects must have made a sport, other than tennis, for at least 3 days a week during the last 2 years.

2nd Group: Subjects who had never done a sport played with ball before (n = 15; Age: 20,46 ± 1,60 years, Height: 173,6,16 cm; Weight: 68,15 ± 8,10 kg.)

All the subjects in the research were male university students.

All the subjects had the same re-count (number of hitting ball), training procedure and practice condition (day and hour).

8 weeks of tennis training were given to the subjects, two days a week and two hours a day. Subjects were attended the training at least% 75. No special formative practices concerning balance or coordination were given to the subjects. All the technique training was done with the dominant hand. The inclusion criteria of subjects were to be between 20-22 age, male and who had not previously played tennis. Subjects trained before 1st test to use to ball and racket.

Training Procedure

Subjects were trained as following procedures;

From 1st Hour to 4th Hour (Cognitive Stage-1st Test)

- Feeling, perceiving and recognizing to the ball.
- Some games related with tennis.
- Introduction the basic tennis techniques.
- From 5th hour to 20th hour (associative stage-2nd test).
- Teaching the basic tennis techniques (Ground strokes, volleys and services).
- Variations of some simple techniques (Spinning the ball).
- Small rallies and matches in the service court.
- From 21st hour to 36th hour (autonomous stage-3rd test).
- Targeting the balls some special points (e.g. to the baseline, cross-court, down-the-line).
- Variations of some complex techniques (drop shot, passing shot, lob e.g.).
- Rallies and single or double matches in all court.

Applied Tests

Flamingo Balance and Hand-eye coordination measurements are more important to learning tennis [18].

Flamingo Balance Test (FBT)

The Flamingo balance machine was 50 cm long, 4 cm high and 3 cm wide. To prevent the balance machine from moving, its two extremities were supported by 15 cm height and 2 cm width beams. We asked the subjects to stay on the balance beam with a preponderant leg. The recessive hand was holding the recessive leg at the back of the body. The 60 seconds period started at the time the subjects held their wrists. The timing was stopped each time the subjects let go of their wrist or lost balance and touched the ground with the recessive leg. The one carrying out the test helped the subjects to get to their former position. After assuring stability the timing restarted. The test was being redone until a period of 60 seconds was completed. Every fall was recorded. The number of point count was on how little the subject lost balance [18, 19].

Hand-Eye Coordination Test (HECT)

The subjects made their balls rebound on the rackets for lapses of time of one minute each with the right and the left hand. The test started with the dominant hand and then with the recessive one and this for one minute each. The ball should pass the head level at each rebound. The number of

falling balls was counted for each dominant and recessive hand. The number of point count was on how little the subject let down the ball [1].

Tennis Ability Test (TAT)

The subjects stay one metre away from the farthest line with their racket in their hand. The test maker took up position on the other side of the net on the “T” line. The test maker sent alternately 5x11 = 55 balls to the right and the left side of the subject. 1,5 metres above the net was suspended an outstretched rope parallel to the net. Numbers were written on the ground of the court. Those numbers meant points and the biggest point was five. The subjects tried to throw the balls between the rope and the net to the highest point. The balls falling into the service box were worth 1 point. The back court was divided into 4 equal parts and from those parts to the farthest line; the scores were alternately worth 2, 3, 4 and 5 points. The point on which the ball falls was written in the subject’s schedule. The subjects had three minutes to rest between each 11 balls. The balls passing above the outstretched rope, falling out of the court or being stopped by the net counted 0 points.

The development in learning the motor skill comes from the quantitative part of the movement. This development’s main topic is to accomplish the movement. The movement made can first be defined by the 3 stage analysis nerve system. The research showed that those stages were; the movement planning, transferring information to the muscles and application. Motor action can be evaluated with; a) error b) timing and speed c) the size of the movement d) performance on secondary task. During the basic performance you can make more than just one task, as a secondary task physiological evaluation can also be made [19]. For that reason evaluations from the rebounding ball test, to determine the hand-eye coordination, and the Flamingo balance test, to determine the static balance, were incorrect in our study. Performance on the secondary task

was used as an evaluation means during the Tennis Ability Test (Fig. 1).

Statistical Analyse

Normality Test was applied to all measured parameters. Repeated Measure ANOVA and Kruskal Wallis statistical analysis were used to determine within group differences. If the data normally distributed, we applied parametric statistical methods (paired or independent t test) on the contrary nonparametric statistical methods (Mann-Whitney U or Wilcoxon).

RESULTS

Balance

There were no significant differences between three measures both of groups in balance measurement (1st group; $p < 0,00$, 2nd group, $p < 0,03$) according to Repeated Measure ANOVA.

During the balance evaluations, both of the groups showed a significant difference between the 1st evaluation and the 3rd one ($p < 0,01$). There were no significant evaluation differences between the two groups ($p > 0,05$) (Table 1).

Hand-Eye Coordination

There were no significant differences between three measures both of groups in Hand-eye Coordination measurement (1st group; $p < 0,64$, 2nd group, $p < 0,04$ for DHECT, 1st group; $p < 0,00$, 2nd group, $p < 0,04$ for RHECT) according to Repeated Measure ANOVA.

As a result for the DHECT (Dominant Hand Eye Coordination Test), we can say that there were no significant differences from the 1st to the 3rd evaluation for both of the groups ($p > 0,05$). There were no significant evaluation differences between the two groups ($p > 0,05$). As a result for

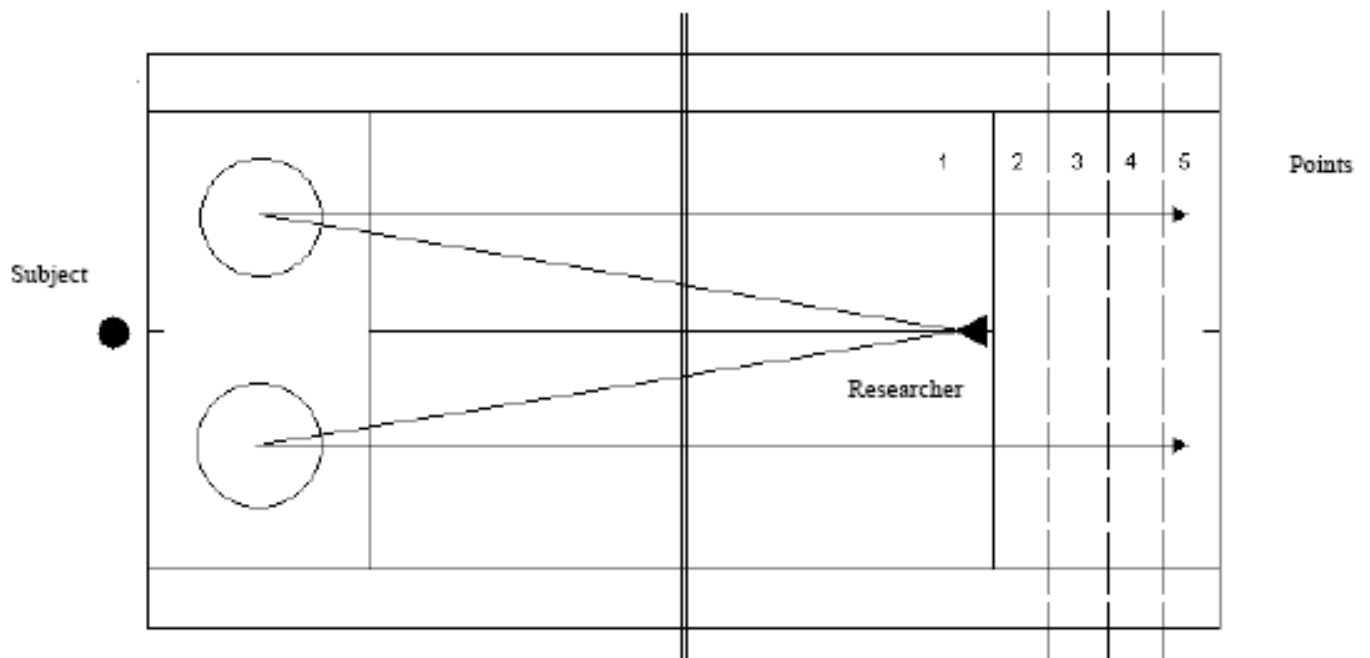


Fig. (1). Tennis ability test application.

Table 1. Flamingo Balance Test Results

	Groups	1 st Measurement	p	2 nd Measurement	p	3 rd Measurement	1 st M.-3 rd M. p
Number of Errors	1. group	3,59 ± 3,81	0,05	2,24 ± 2,46	0,55	1,88 ± 2,39	0,00**
	P =	0,86		0,63		0,61	
	2. group	2,93 ± 2,02	0,23	2,33 ± 1,80	0,33	2,07 ± 1,91	0,01*

*p<0,05 **p<0,01.

the RHECT (Recessive Hand Eye Coordination Test), there was a significant difference for both of the groups between the 1st and the 3rd evaluations (p<0,05) (Tables 2 and 3).

Tennis Ability Test

There were no significant differences between three measures both of groups in Tennis Ability measurement (1st and 2nd groups; p<0,00) according to Repeated Measure ANOVA.

As a result for the TAT, there was a significant difference for both of the groups between the 1st and the 3rd evaluations (p<0,01) (Table 4).

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Solving problems concerning the movement control of the Central Nervous System (CNS) is called the “Bernstein Problem” [20]. Bernstein had worked on how to solve the many problems there are about motor control of CNS [21]. Furthermore, during his motor control research, he studied

Table 2. Dominant Hand-Eye Coordination Test Results

	Groups	1 st Measurement	p	2 nd Measurement	p	3 rd Measurement	1 st M.-3 rd M. p
Number of Errors	1. group	0,59 ± 1,33	0,07	0,06 ± 0,24	0,57	0,12 ± 0,33	0,13
	P =	0,13		0,02*		0,49	
	2. group	1,07 ± 1,62	0,31	0,67 ± 1,11	0,10	0,40 ± 1,06	0,10

*p<0,05 **p<0,01.

Table 3. Recessive Hand-Eye Coordination Test Results

	Groups	1 st Measurement	p	2 nd Measurement	p	3 rd Measurement	1 st M.-3 rd M. p
Number of error	1. group	1,35 ± 1,69	0,01*	0,29 ± 0,47	0,48	0,18 ± 0,53	0,01*
	p =	0,14		0,03*		0,07	
	2. group	2,13 ± 1,73	0,03*	1,20 ± 1,57	0,08	0,73 ± 1,10	0,00**

*p<0,05 **p<0,01.

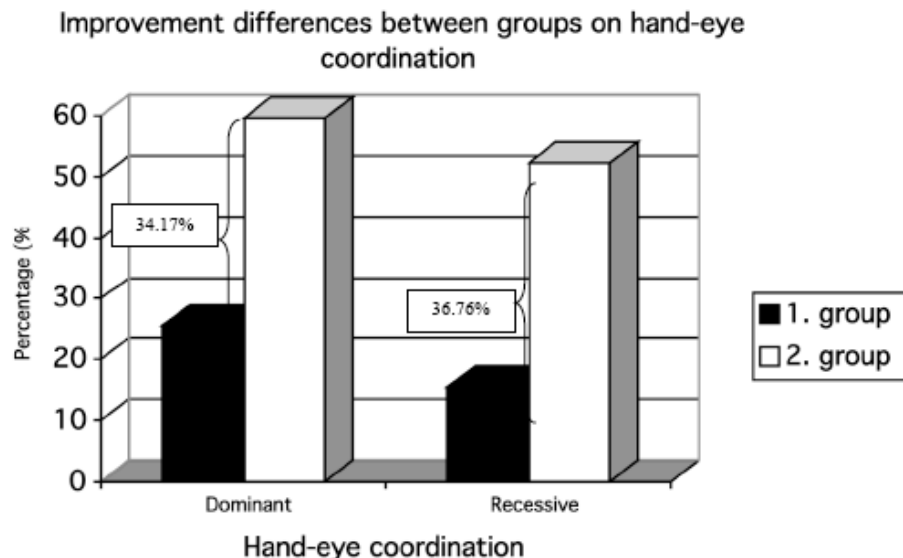


Fig. (2). Comparison of the hand-eye coordination improvement differences between dominant and recessive hand.

Table 4. Tennis Ability Test Results

	Groups	1 st Measurement	p	2 nd Measurement	p	3 rd Measurement	1 st M.-3 rd M. p
Percentage (%)	1. group	27,48 ± 8,40	0,00**	34,82 ± 7,48	0,47	35,76 ± 5,41	0,00**
	p =	0,11		0,58		0,62	
	2. group	23,32 ± 6,12	0,00**	33,23 ± 8,38	0,48**	34,54 ± 7,74	0,00**

*p<0,05 **p<0,01.

what were the physical parameters controlled by CNS [24]. As a conclusion for Bernstein;

- The movement control systems have a hierarchical structure at one or two level.
- During the movement of the feedback rotation, adjustment is made for low or high level.
- Time lost during feedback rotation is unavoidable because open rotational models necessitate presentiment.
- The insufficiency of the motor system causes the movement control systems' indefiniteness [22].
- As the movement period is short, this is one of the most important factors which increase the quantity of errors [22].

Very quick movement (200-300 ms), is first of all controlled by the neuromuscular pattern's activities [21]. In tennis, during the service return, the player's response time is very short. For beginners it is also important to make many decisions very quickly (200-300 ms).

The nerve system regulates skilfully the mechanical degradations that come un-welcomed during the movement [22]. The problems that may occur during the movement can be anticipated. Those internal processes prevent the muscles from too much movement during the action [22]. The processes that rule the spatiotemporal action pattern by controlling each muscles is called the Kohnstamm coordination. Coordination means to rule the movements automatically and voluntarily [21]. Tennis is a sport that needs, beside balance and coordination ability, some conditional particularities [23-25].

The movement control is about the cortical space's function and organisation. Each pre-motor space has a potential effect on the control of the movement. The movement control is not only about the pre-motor cortex activity but also about the spinal cord activity. If the low programs that participate in the movement are too much, this will hinder the perfection of the multi-articulations performance because in multi-articulation movement the response time is longer and the response elasticity is less. In voluntary movement the motor cortex focus on the standard sensory motor clue because sensory motor warnings can change quickly and are flexible [26]. The body parts have a mechanism able to correct the errors due to the relation to the force and torque. As coordination means to control many articulations, it is called the units' synergy [22]. During tennis technique practices, the arms, body and legs' muscles must contract in a co-ordinated manner. That means multi-articulation movement control. As a result the probability to make an error when we start learning or practicing tennis techniques is very high because multi-articulation movement

organisation affects negatively a perfect movement. Concerning that point the tennis learner may have two principal problems. 1) Each movement's low part should be correctly applied and 2) the response time should match with the warning.

It is said in books and articles that professional tennis players always use their body rotation correctly and produce force and control perfectly for their balance. Those are the most similar characteristics of professional tennis players [23, 27, 28]. To be sure of hitting the ball the way the player wants it, the player must maintain a balanced position and must maintain it.

For the mechanists, balance is explicable with in two words, stable and unstable. Static balance means to come back to the balance position we have before any perturbations. However, the organism can become stable again if the power used during the action to gain the balance back is bigger than the perturbation power. The small period of time during which the organism tries to gain back its stability after the perturbation is called dynamic balance [29]. The tennis student must, during the training, constantly transfer weight. By doing that, the tennis student perturbs balance and it always has to be regained. The tennis student always has to try to regain balance.

At the basic point of voluntary postural movement control and reaction stand MMS and neurophysiology mechanisms. As the new learned action breaks down the coordination, the motor cortex function breaks down as well [29]. The synchronisation between coordination, posture and movement means control. The postural regulations of subjects who put their arms in the air and so became instable. As a result they determined that the balance and the segments should stay in accordance during arm movements [21]. Due to this information, a person learning tennis techniques will constantly loose his balance and then that person makes postural regulations. As a person learns tennis techniques, the appearing perturbations and control mechanisms may help to improve balance.

At any articulation movement, the other segments also participate in the movement. It is not easy to explain the parallel control mechanism standing between balance and movement control during coordination. There is a big chance that a single mechanism controls both tasks [21]. The centre of gravity can be controlled by the body's fractional position. This regulation is done by the element coordination that helps contraction and this coordination is provided by the warnings coming from the primary motor cortex [22]. We made the observation in our study that the subjects improve their balance characteristics by doing tennis training (p<0,05). During training the balls were thrown to the subjects from different distances and at different speeds. The

subjects had to make a step to hit the balls. We think that doing such exercises ameliorate the balance characteristics. As the results of our study show and as noted by Groppe and Hölm, tennis technique training improves balance [24, 29].

When the organism is learning another task which needs coordination, instead of applying new attitude rules, it prefers to use the basic sensory motor facilities learned before [30]. That is the reason we thought that sport experience would be an important factor in our study and that it would be easier for those who had sport experience to learn the tennis techniques. However, our study shows us that having done a ball sport before do not affect tennis techniques or coordinative characteristics' evolution.

Filipčič, made a study on 96 young female tennis players aged 13-14. He found a significant relation between the players' specific motor ability, which was tested by the hand-eye coordination test, and competition productivity ($p = 0,018$) and between dynamic balance and competition productivity ($p = 0,010$) [6]. In our study, we found during the evaluation that both groups made significant progress in dominant hand-eye coordination. However, we could not find a big difference between the evaluations ($p > 0,05$). Even if the group which had done ball sports before had better results than the other group, our study shows us that the group which had made sports before showed 25,53% amelioration, whereas the other group showed 59,70% amelioration. For the recessive hand-eye coordination we found amelioration between the evaluations for both groups. There was also a significant difference between the two groups ($p < 0,01$). After 8 weeks of tennis training, the recessive hand-eye coordination had improved by 15,38% for the first group and 52,14% for the second group. On the basis of that result we can say that reactive tennis technique training contributes (especially for the group which did not do a sport before) to the improvement of balance and hand-eye coordination.

We can see (Fig. 2) that the progress difference of the first and second groups is greater in recessive hand-eye coordination. (Dominant hand-eye: 34,17%, recessive hand-eye: 36,76%). There were no big progress differences (for either group) in dominant hand-eye coordination. If we compare this to the fact that the subjects made significant progress with recessive hand-eye coordination, we can say that tennis technique training made with the dominant hand helps recessive hand-eye coordination to progress. Here it can be based on the CNS integrated action understanding characteristic of the hand-eye coordination better than the transfer effect. During the trainings, making the ball rebound with the recessive hand (hand-eye coordination) training was not done but we remarked that the subjects improved their recessive hand-eye coordination better than dominant hand-eye coordination. This surprising result may prove that the right hand is the one making the motor program and that the left hand is active. Accordingly; 1) motor program and integrated systems were improved by tennis training. 2) the hand-eye inter-muscles and intra-muscle coordination was already improved with the dominant hand but the recessive hand-eye inter-muscles and intra-muscles coordination characteristics was not fully developed before. 3) We can say that, the development showed in the motor program's tennis

technique training did not help the dominant hand to improve but for the recessive hand, even this small progress made a meaningful development.

A person playing tennis as a reactive objective will show progress in hand-eye coordination and static balance characteristics and so will increase quality of life. We need hand-eye coordination for driving, eating, doing sport, working and many other activities [31]. Many coaches want their tennis players to play with high performance. In reality, tennis coaches should be aware that tennis technique training is not just about the players' performance, but also about innumerable small details that make quality of life better.

When a motor is in action, two or more limbs join the movement. During the movement, each limb must, first of all, show its suitable action pattern. Then, different limbs must do the movement at the most suitable time [23]. In tennis training, the tennis player must control every limb and at the right time try to make the best movement figure.

Learning opened abilities is different from learning closed abilities. Opened abilities are performed when you respond to a warning that cannot be anticipated. On the other hand, closed abilities are the ones that can be anticipated, so it is possible to anticipate the environmental and the consequential performance changes. The transition between opened and closed abilities of the movement is made at a different time and in a different way [32, 33].

Consequently, while learning tennis techniques, the tennis player faces many difficulties in bringing the ball and the racket together. For this task the player needs opened ability. But as the player repeats its action to bring the ball and the racket together, the ability will become a closed activity and the player will start to guess the ball's variations.

As a result, during the tennis ability test, both of the groups show significant progress between the evaluations ($p < 0,01$). This result tells us that after 8 weeks (32 hours) of tennis technique training, the subjects showed better performance. We can say that the subjects learned how to play tennis.

If training program is well-programmed, it helps participants gain optimum performance [34].

It is normal to see a linear relation between muscle coordination and hand-eye coordination's evolution and tennis ability test performance evolution of subjects because the subjects try to hit the balls, coming from the opposite side, with their rackets and direct them on a specific target. Coordinative characteristics are needed to do such a task.

This research has found the tennis technical training does improve balance and recessive hand-eye coordination in young man between ages 20-22 years. Besides, the finding this research is tennis technical training does not effective to improve dominant hand-eye coordination. The results of the dominant hand, with fine skills, coordinative feature completing rapid development phase but developing recessive hand to hand-eye coordination yet be in phase due to the rapid development may have.

Moreover, learning acceleration between 1st and 2nd evaluation were greater than 2nd and 3rd one. This result

supports 2nd purpose of the study. Accordingly, their learning improvement was slowdown in Recessive Hand-eye Coordination and Tennis Ability Tests both of groups.

REFERENCES

- [1] Filipcic A, Filipcic T. The relationship of tennis-specific motor abilities and the competition efficiency of young female tennis players. *Kinesiology* 2005; 37(2): 167-72.
- [2] Groppe JL, Loehr JE, Melville DS, Quinn AM. Science of coaching tennis. USA: Hum Kin 1989.
- [3] Grosser M, Schönborn R. Competitive tennis for young players. Oxford: Meyer & Meyer 2002.
- [4] Lafont D. Six good reasons to keep your eye of the ball. *ITF Coaching Sport Sci Rev* 2008; 15(44): 5-6.
- [5] Schöborn R. Advanced techniques for competitive tennis. Oxford: Meyer&Meyer Sport 2000.
- [6] Mavvidis A, Koronas K, Riaganas C, Metaxas T. Speed differences between forehand and backhand in intermediate-level tennis players. *Kinesiology* 2005; 37(2): 159-63.
- [7] Elliott B. Biomechanics and tennis. *Br J Sports Med* 2006; 40: 392-6.
- [8] Voelcker RC. Motor-skill learning in older adult, a review of studies on age-related differences. *Eur Rev Aging Phys Acta* 2008; 5:5-16.
- [9] Lidor R, Cote J, Hackfort D. ISSP position stand: to test or not to test? the use of physical skill tests in talent detection and in early phases of sport development. *USEP* 2009; 7(2): 131-46.
- [10] Ericsson I. To measure and improve motor skills in practice. *Int J Ped Obesity* 2008; 3: 21-7.
- [11] Kioumourtoglou E, Derri V, Mertzaniou O, Tzetszis G. Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Per Mot Skill* 1997; 84(3), 1363-72.
- [12] Iacuboni M. Playing tennis with the cerebellum. *Nat Neurosci* 2001; 4(6): 555.
- [13] Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning. USA: Hum Kinet 2005.
- [14] Ziwiwko T. Differences in peripheral perception between athletes and nonathletes. *J Hum Kinet* 2007; 19: 53-62.
- [15] Malliou VJ, Malliou P, Gioftsidou A, *et al.* Balance exercise program before or after a tennis training session? *J Back Musculoskelet Rehab* 2008; 21(2), 87-90.
- [16] Elderton W. Progressive tennis: 5-7 year old development. *ITF Coaching Sport Sci Rev* 2009; 16(47): 5-6.
- [17] Tsigilis N, Theodosiou A. The influence of multiple administration of psychomotor test on performance and learning. *Strength Cond Res* 2008; 22(6), 8.
- [18] Council of Europe. Testing physical fitness eurofit. Strasbourg: France 1983.
- [19] Schmidt RA, Timothy DL. Motor control and learning. USA: Hum Kinet 2005.
- [20] Latash ML. Progress in motor control. USA: Hum Kinet 2004; vol. 3.
- [21] Latash ML. Progress in motor control. USA: Hum Kinet 1998; vol. 1.
- [22] Latash LM. Control of human movement. USA: Hum Kinet 1993.
- [23] Crespo M, Higuera J. World class tennis technique book. USA: Hum Kinet 2001.
- [24] Groppe JL, Loehr JE, Melville DS, Quinn AM. Science of coaching tennis. USA: Hum Kinet 1989.
- [25] Unierzyski P, Crespo M. Review of modern teaching methods for tennis. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte* 2007; 7(3): 1-10.
- [26] Alexa R, Elilon V. Motor cortex in voluntary movements. USA: CRC Press 2005.
- [27] Reid M, Quinn A, Crespo M, Eds. Strength and conditioning for tennis. London: ITF 2003; p. 272.
- [28] Höhm J. Tennis play to win the Czech way. Toronto: Sports Book Publisher 1987.
- [29] Latash ML. Progress in motor control. USA: Hum Kinet 2002; vol. 2.
- [30] Sailer U, Flanagan JR, Johansson RS. Eye-hand coordination during learning of a novel visuomotor task. *J Neurosci* 2005; 25(39): 8833-42.
- [31] Crawford JD, Medendorp WP, Marotta JJ. Spatial transformations for eye-hand coordination. *J Neurophysiol* 2004; 92: 10-9.
- [32] Kimmet D. Physical education theory and practice. Australia: Macmillan 1986.
- [33] Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning. USA: Hum Kinet 2005.
- [34] Kosvacs MS. Applied physiology of tennis. *Br J Sports Med* 2006; 40: 381-6.

Received: June 5, 2009

Revised: June 16, 2009

Accepted: July 9, 2009

© Sahan and Erman; Licensee *Bentham Open*.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

KİŞİSEL BİLGİ VE ÖLÇÜM FORMU 1

Adı	
Soyadı	
Doğum Tarihi(gün/ay/yıl)	
Okulu	
Ev Tel	
Ev Adresi	

Antropometrik Testler:

	Ön test
Boy(cm)	
Ağırlık(kg)	
% Yağ	

ALAN TESTLERİ FORMU 2

Adı	
Soyadı	

Kortta uygulanacak testler:

TESTLER	1. ölçüm	
Raketle top taşıma (sn/düşme sayısı)		
30 sn mekik (tekrar sayısı)		
60 sn Flamingo denge testi (hata sayısı)		
30 sn şınav (tekrar sayısı)		
Durarak uzun atlama (cm)		
Bükülü kol ile asılma (sn)		
Pençe kuvveti sağ el(kg)		
Pençe kuvveti sol el(kg)		

LABORATUAR TESTLERİ FORMU 3

Adı	
Soyadı	

Laboratuar ölçüm testleri

	Ön test	
Çift el göz koordinasyon testi (hata sayısı/süre)	Hata sayısı	Süre
Aynada iz sürme testi (hata sayısı)	Hata sayısı	Süre
Dairesel takip testi (hedefte kalma zamanı-hedefte sapma zamanı)	On time	Off time
Minnesota Manual Dexterity Test(sn)		
Kinesthesiometer (90 dereceden sapmalar)		

SAĞLIK KONTROL SONUÇ FORMU 4

...../...../.....

Adı	
Soyadı	

Doğum tarihi	
Boy(cm)	
Ağırlık(kg)	

Penis(cm)	
Testis volümü(mlt)	
Pubis kıllanması	

Nabız	
Kan Basıncı	
Sigara kullanımı	
Alkol Kullanımı	
Geçirdiği özel bir hastalık var mı?	



Sayı : B.30.2.AKD.0.01.00.00/ Etik - 104 07.03.08 001732
Konu :

.../.../2008

Sayın Doç.Dr.Hakan YAMAN

Yürütücüsü olduğunuz "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı çalışmaya ait Etik Kurul Kararı ekte sunulmuştur. Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr.Mustafa Kemal BALCI
DEKAN

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Etik Kurulu

Sayı: B.30.2.A. D.0.01.00.00/ Etik / 1308
Konu:

13/02/2008
ANTALYA

ETİK KURULU KARARI

Etik Kurulunun Adı, Adresi : Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dumlupınar Bulvarı Kampüsü 07070/ANTALYA

Toplantı Tarihi : 13.02.2008

Araştırmanın tam adı : "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi"

Sorumlu araştırmacının ismi : Doç.Dr.Hakan YAMAN

Sorumlu Araştırmacı Doç.Dr.Hakan YAMAN tarafından yürütülecek olan "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı çalışmanın yapılmasında etik açıdan sakınca olmadığı kararı alınmıştır.

Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.

Prof.Dr.Mehmet ARMAN
Başkan

Prof.Dr.Ümit KARAYALÇIN
Başkan Yardımcısı

Öğr.Gör.Dr.Hafize ÖZTÜRK TÜRKMEN
Raportör

Prof.Dr.Aysel AĞAR
Üye

Prof.Dr.İclal YÜCEL
Üye (Katılmadı)

Prof.Dr.Mevlüt ASAR
Üye (İzinli)

Prof.Dr.M.Akif ÇİFTÇİOĞLU
Üye

Prof.Dr.İsmail ÜSTÜNEL
Üye (Derste)

Doç.Dr.Aysen BİNGÖL BOZ
Üye

Doç.Dr.Merter ÖZENCİ
Üye

Başeczacı Hasibe ERKUN
Üye

Avukat Sezgin TEKİN
Üye - Hukukçu
(Katılmadı)

Bekir ÖZSOY
Üye-Halk Temsilcisi

Sayı : B.30.2.AKD.0.A1.00.00/72-1135

24.10.2008
...../...../2008

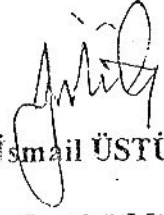
Konu :

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürlüğü'ne

İlgi : Rektörlük makamından gelen 22.10.2008 tarih ve B.30.2.AKD.0.70.72.02/04-4224/12792 sayılı yazı ve ekleri.

Enstitümüz Spor Bilimleri Doktora programı öğrencilerinden Asuman ŞAHAN'ın "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon gelişimi Üzerine Etkisi" konulu doktora tez projesinin araştırma ve uygulamasını Antalya'daki ekli listede belirtilen ilköğretim okullarının 7. ve 8. sınıf erkek çocuklarında yapılabilmesine ilişkin Antalya Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 06.10.2008 tarih ve B.08.4.MEM.4.07.00.11.052-08 sayılı yazısı ve ekleri işlikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve konunun ilgili proje yürütücüsüne bildirilmesi hususunda gereğini önemle rica ederim.


Prof. Dr. İsmail ÜSTÜNEL

Enstitü Müdürü

EKLER:

Ek-1: 4 Sayfa yazı.

T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.07.00 11.052-08/

KONU : Doktora Tez Projesi

06.10.2008 * 26717


AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı
ANTALYA

İLGİ: 03.09.2008 tarihli ve 10545 sayılı yazınız.

İlgi yazınızda sözü edilen, Üniversiteniz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Asuman ŞAHAN'ın "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" konulu doktora tez projesinin araştırma ve uygulamasını ilimizde ekli listede adı geçen ilköğretim okullarının 7. ve 8.sınıf erkek öğrencileri ile yapabilme isteği "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi" gereğince, Müdürlüğümüz inceleme komisyonu tarafından değerlendirilerek uygun görülmüş olup, Müdürlüğümüzün 25.09.2008 tarihli ve 026526 sayılı onayı ve uygulanacak okul listesi Müdürlüğümüze Mühürlenerek ekte gönderilmiştir.

Bakanlığımızın ilgili yönergesi gereği ve Yönerge de belirtilen, EK-1 taahhütnamesi doğrultusunda araştırmanın bitiminde sonuç raporunun iki örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüz kültür bürosuna gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.


Osman Nuri GÜLAY
İl Millî Eğitim Müdürü

EK:1-1 adet onay
2-1 adet okul listesi

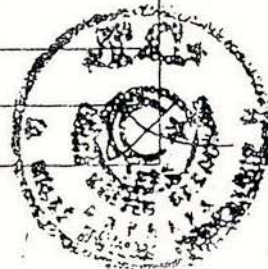


ANTALYA İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
Soğuksu Mah. Hamidiye Cad. 07050 ANTALYA
Tel : 0242 238 60 00 -103
Faks : 0242 238 61 11 İrtibat İçin:A.S.İRTEM Md.Yrd.
antalya@meb.gov.tr



EK1:

1.	Ahmet Birci İlköğretim Okulu	
2.	Ahmet Ferda Kahraman İlköğretim Okulu	!
3.	Antalılık İlköğretim Okulu	!
4.	Arapsuyu 100. Yıl İlköğretim Okulu	!
5.	Barbaros İlköğretim Okulu	!
6.	Başöğretmen Atatürk İlköğretim Okulu	L
7.	Bedriye Bileydi İlköğretim Okulu	
8.	Cengiz Topel İlköğretim Okulu	
9.	Cumhuriyet İlköğretim Okulu	+
10.	Çağlayan İlköğretim Okulu	
11.	Dr.Cahit Uluer İlköğretim Okulu	+
12.	Dr.galip Kahraman İlköğretim Okulu	!
13.	Emel Sevgi Taner İlköğretim Okulu	!
14.	Ergenekon İlköğretim Okulu	!
15.	Faruk Tuğayoğlu İlköğretim Okulu	!
16.	Fatih İlköğretim Okulu	!
17.	Fatma Pariltı İlköğretim Okulu	!
18.	Fatmagül Özpınar İlköğretim Okulu	!
19.	Güvenlik İlköğretim Okulu	+
20.	Hacı Hafize Hakkı Saygan İlköğretim Okulu	!
21.	Hacı Hafize Saygan 2.İlköğretim Okulu	!
22.	Halit Uluc İlköğretim Okulu	+
23.	H.Avni Çöllü İlköğretim Okulu	!
24.	Ismail Hakkı Kaya İlköğretim Okulu	!
25.	İnönü İlköğretim Okulu	!
26.	İstiklal İlköğretim Okulu	+
27.	Kamile Çömlekçioğlu İlköğretim Okulu	
28.	Konyalı İlköğretim Okulu	+
29.	Leyla Kahraman Sevim Ertenü İlköğretim O	!
30.	M.asım Cula İlköğretim Okulu	
31.	Mecdude Başakinci İlköğretim Okulu	!
32.	Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu	!





TC.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Spor Bilimleri Araştırma Ve Uygulama Merkezi

SAYI : B.30.2.AKD.0.AT.00/
KONU : Asuman ŞAHAN'ın Doktora Tez Projesi

08.01.2007

Sayın Doç. Dr Hakan YAMAN,

Danışmanı olduğunuz, Doktora Öğrencisi Asuman ŞAHAN'ın " Puberte Dönemindeki Erkek Çocuklarda Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı doktora tez projesi için Spor Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezinden talep edeceğiniz araç-gereç ve laboratuvar imkanlarından ölçüm günü öncesi rezerve ettirmeniz koşulu ile faydalanmanız uygun görülmüştür.

Yrd. Doç. Dr. Alparslan ERMAN
Merkez Müdürü

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR
YÜKSEK OKULU MÜDÜRLÜĞÜNE**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi olan 20036615000 numaralı Asımhan Şenar'ın "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı Bilimsel Araştırma Projesi öneri formunda yapılması öngörülen değişiklikler aşağıda belirtilmiştir.

- 1) Denek grubunda yer alması planlanan prepuberte dönemindeki çocuk grubunun araştırma projesinden çıkarılması.

Gerekçe: Denek grubunda yer alması planlanan prepuberte dönemindeki çocuk grubunda (8-9 yaş) bazı çocuklar (gelişim dönemlerindeki bireysel farklılıklardan dolayı) erken uzama dönemine girebilir. Bu nedenle, araştırmanın sadece puberte dönemindeki çocuklar üzerinde yapılması önerilmektedir. Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı yetkililerinden alınan bilgiler doğrultusunda, Cybex İzokinetik Kuvvet cihazının üst ekstremiteler ile ilgili minimum açısal hız ve kuvvet değerlerinin, bu yaş grubu (8-9 yaş) için gereğinden çok olabileceği ve bazı sakatlıklara sebep olma riski bildirilmiştir. Buna göre, Prepuberte dönemindeki çocukların projeden çıkartılması önerilmektedir.

- 2) Proje adının değiştirilmesi.

Gerekçe: Araştırmada yer alan prepuberte dönemindeki erkek çocuk grubunun araştırma projesinden çıkarılması düşünüldüğü için yeni proje adının "Puberte Dönemindeki Erkek Çocuklara Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" olarak değiştirilmesi önerilmektedir.

- 3) Puberte döneminde olan çocuk grubunun 3 gruptan 5 gruba çıkarılması.

Gerekçe: Çalışmaya tenis-koordinasyon ve tenis-kuvvet-koordinasyon antrenmanı yapan grupların eklenmesi düşünülmektedir. Tenis antrenmanlarının tek başına koordinasyon antrenmanı olarak değerlendirilebileceği, literatürde açık değildir. Bu nedenle, çalışmada yer alan gruplardan birinde, tenis antrenmanı ile birlikte özel koordinasyon antrenmanının yapılması planlanmaktadır (tenis koordinasyon grubu). Çalışmaya eklenmesi için diğer gruplar ise kuvvet, kuvvet ve koordinasyon grubu), tenis antrenmanları ile birlikte kuvvet ve özel koordinasyon çalışması yapan çocukların yer alması düşünülmektedir. Böylece çalışma sonunda, puberte döneminde olan erkek çocukların tenis antrenmanlarında kuvvet ve koordinasyon çalışmalarının önemi hakkında daha özgün bilgiler edinilmesi mümkün olacaktır.

- 4) Denek grubunda yer alması planlanan denek sayısının azaltılması.
Her bir grupta yer alan çocuk sayısının 30 öğrenciden 20 öğrenciye indirilmesi planlanmıştır.

Gerekçe: İzokinetik Kuvvet cihazında (Cybex) yapılan tek bir ölçümün uzun sürmesi (yaklaşık 30dk) ve her bir denek için cihazın tekrar hazırlanma süresinin uzun olması nedeniyle, denek sayısını azaltılması düşünülmüştür. Böylece deneklerin hastanede geçirdikleri süre azaltılarak, bu cihazda tedavi gören hastaların rehabilitasyon programlarındaki aksaklıklar engellenmiş olacaktır.

Değişiklik önerisi öncesinde, çalışmada yer alması düşünülen gruplar:

1. **Denek Grubu (8-9 yaş):** Prepuberte döneminde olan, kuvvet ve tenis teknik antrenmanı yapan grup.
2. **Denek Grubu (8-9 yaş):** Prepuberte döneminde olan, tenis teknik antrenmanı yapan grup.
3. **Denek Grubu (13-14 yaş):** Puberte döneminde olan, kuvvet ve tenis teknik antrenmanı yapan grup.
4. **Denek Grubu (13-14 yaş):** Puberte döneminde olan, tenis teknik antrenmanı yapan grup.
1. **Kontrol Grubu (8-9 yaş):** Prepuberte döneminde olan, antrenman yapmayan grup.
2. **Kontrol Grubu (13-14 yaş):** Puberte döneminde olan, antrenman yapmayan grup.

Değişiklik önerisi sonrasında, çalışmada yer alması düşünülen gruplar:

- Grup1: Yanlızca Tenis teknik eğitimi alan grup
Grup2: Tenis ve Kuvvet antrenmanı yapan grup
Grup3: Tenis ve Koordinasyon antrenmanı yapan grup
Grup4: Tenis, Kuvvet ve Koordinasyon antrenmanı yapan grup
Grup5: Kontrol grubu

Bu gruptaki çocukların tamamı, puberte döneminde olacaklardır (13-14 yaş).
Denek sayısı her grupta 20 kişi olacaktır.

- 5) Eğitim süresinin 6 ay'dan 4 ay'a indirilmesi.

Gerekçe: İlköğretim okullarında bir sönestr 4 aylık bir zamanı kapsar. Araştırmadaki Eğitim süresinin 4 aya indirilmesi, ön teste katılan çocukların son teste de katılmasına yardımcı olacaktır, çalışma sırasında denek kayıplarının önlenmesi mümkün olacaktır. Buna göre, toplam antrenman süresinin (haftada 3 saat x 16 hafta = 48 çalışma saati) 48 saat olması planlanmıştır.

Yapılması planlanan değişiklikler, ölçüm yöntemlerinde, sayısında, ölçümlerde kullanılacak cihazların kalitesinde ve cihazların teknik özelliklerinde herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

dos. Dr. İbrahim YAMAN
26.03.2008



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU
MÜDÜRLÜĞÜ

SAYI : B.30.2.AKD.0.88.00.00/72.02 - 635
KONU :

27.03.2008

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İLGİ : Proje Yürütücüsü Doç.Dr.Hakan YAMAN'ın 26.03.2008 tarihli yazısı.

İlgi yazıda; Spor Bilimleri ABD. doktora öğrencimiz Asuman ŞAHAN'ın, "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde yapılan kuvvet antrenmanlarının koordinasyon gelişimi üzerine etkisinin incelenmesi" konulu doktora tez projesi ile ilgili olarak yapılması istenilen değişiklikler ve gerekçeleri anabilim dalımızca uygun görülmüş olup,

Gereğini bilgilerinize arz/rica ederim.

Prof. Dr. Ramazan Özcan
M ü d ü r

EK : Tk.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU

YÖNETİM KURULU KARARLARI

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
2008/07	5	27/03/2008

Proje Yürütücüsü Doç.Dr.Hakan YAMAN'ın 26.03.2008 tarihli yazısı.

Proje Yürütücüsü Doç.Dr.Hakan YAMAN'ın Spor Bilimleri ABD. doktora öğrencimiz Asuman ŞAHAN'ın, "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde yapılan kuvvet antrenmanlarının koordinasyon gelişimi üzerine etkisinin incelenmesi" konulu doktora tez projesi ile ilgili olarak yapılmasını istediği değişiklikler (gerekçeleri ile birlikte) değerlendirilmiş olup, ekteki şekilde yeniden düzenlenmesinin uygunluğuna ve gereği için Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne arzına oybirliği ile karar verildi.



Prof.Dr.M.Kamil ÖZER
M ü d ü r

Müdür
Prof.Dr.M.Kamil ÖZER

ÜYE
Öğr.Grv.Gülşah ŞAHİN
(Md.Yrd.)

ÜYE
Öğr.Grv.Abdurrahman AKTOP
(Md.Yrd.)

ÜYE
Prof.Dr.Füsun TORAMAN

ÜYE
Doç.Dr.Dilara ÖZER

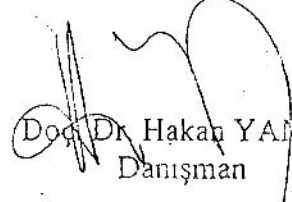
ÜYE
Yrd.Doç.Dr. Alparslan ERMAN

RAPORTÖR
Müslüm DUMAN
Yüksekokul Sekreteri

03.07.2008

BEDEN EGİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU MÜDÜRÜ ÖZÖPNE

Yürütücülüğünü yaptığım ve Üniversitemiz Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2007.03.0122.05 proje numarası ile desteklenen; Spor Bilimleri doktora öğrencisi Asuman ŞAHAN'ın "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" doktora tez projesi için Çocuk Endokronolojisinde görevli öğretim üyesi, Prof. Dr. Sema AKÇURİN ile görüşülerek, önerileri doğrultusunda materyal-metot bölümü yeniden düzenlenmiş ve ekte sunulmuştur.


Doç. Dr. Hakan YAMAN
Danışman

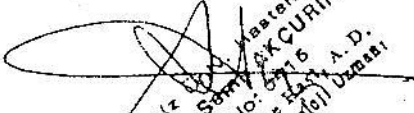
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Spor Bilimleri doktora öğrencisi Asuman ŞAHAN'ın "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı doktora tez projesi için materyal metot bölümünde yapılması uygun görülen değişiklik aşağıda belirtilmiştir.

Öneri:

Çalışmaya katılacak deneklerin puberteye girmiş ve Tanner'e göre T3-T4 evrelerinde (testis volümü 10-12 ml) bulunması önerilmiştir.

Prof. Dr. Sema AKÇURİN
Çocuk Endokrinolojisi


Akdeniz U. A. Hastaneleri
Prof. Dr. Sema AKÇURİN
Dip. No: 5716
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A. D.
E. Hattık Endokrinoloji Uzmanı

Toplantı Sayısı	Karar Sayısı	Karar Tarihi
8	75	10.04.2008

Rektör Eğitim ve Spor Yüksekokulu Müdürlüğü'nün 27.03.2008 tarih ve B.30.2.AKD.0.88.00.00/72.02-635 sayılı yazısı ekinde gelen, Spor Bilimleri doktora programı öğrencisi **Asuman ŞAHAN**'ın, tez konusu değişikliği ve gerekçeleri görüşüldü.

Spor Bilimleri doktora programı öğrencisi **Asuman ŞAHAN**'ın, tez projesi isim değişikliği hakkındaki teklifini Yönetim Kurulu Gündeminden çıkarılmasına oy birliği ile karar verildi.

Prof.Dr.Nurettin OĞUZ

Enstitü Müdürü



Prof.Dr.Nurettin OĞUZ
Enstitü Müdürü

Prof.Dr.V.Nimet UYSAL
Müdür Yardımcısı

Prof.Dr.Piraye YARGIÇOĞLU
Üye

Prof.Dr.Kadriye BULDUKOĞLU
Üye

Prof.Dr. İsmail ÜSTÜNEL
Üye

Raportör
Hali UÇUR
Enstitü Sekreteri

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

23.06.2008

Sayı :B.30.2.AKD.0.A1.00.00/01-629

.../.../2008

Konu :

BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜ'NE.

Yürütücülüğü Doç.Dr.Hakan YAMAN tarafından yapılan ve Üniversitemiz Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2007.03.0122.05 proje numarası ile desteklenen; Spor Bilimleri doktora programı öğrencisi Asuman ŞAHAN'ın "Erkek Çocuklarda Puberte ve Prepuberte Dönemlerinde Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Koordinasyon Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" doktora tez projesinin materyal-metod bölümünde yapılması düşünülen değişiklikler ile ilgili teklifinizin, 19.06.2008 tarihinde yapılan Enstitü Uzmanlık Grubu toplantısında değerlendirilmesi sonucunda; yapılacak olan değişiklikler için Çocuk Endokrinolojisinde görevli bir öğretim üyesi ile işbirliği yapıldıktan sonra projenin materyal-metod bölümünün yeniden düzenlenerek yeni şekliyle teklif edilmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve konu hakkında proje yürütücüsüne bilgi verilmesi hususunda gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Nurattin ÖGÜZ

Enstitü Müdürü