



**TENİŞÇİLERDE PLİOMETRİK VE DİRENÇ
ANTRENMANLARININ BAZI MOTORİK VE PERFORMANS
PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

SALİH ÖNER

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Serkan DÜZ**

Doktora Tezi - 2021

**T. C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TENİŞÇİLERDE PLİOMETRİK VE DİRENÇ
ANTRENMANLARININ BAZI MOTORİK VE PERFORMANS
PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

Salih ÖNER

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Serkan DÜZ**

**MALATYA
2021**

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	2
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.3. Problem Cümlesi.....	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.5. Araştırmanın Varsayımları	5
1.6. Hipotezler.....	5
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Tenis.....	7
2.2. Tenisin Tarihçesi.....	7
2.3. Türkiye’de Tenis.....	8
2.4. Tenis Oyun Alanı.....	9
2.5. Tenis Oyun Kuralları	9
2.6. Tenisin Fizyolojik Temelleri	10
2.7. Tenisin Biyomekaniği.....	13
2.8. Teniste Temel Vuruş Teknikleri	14
2.8.1. Forehand	14
2.8.2. Backhand	15
2.8.3. Servis Atışı.....	15
2.8.4. Smaç.....	16
2.8.5. Vole.....	16
2.9. Cinsiyete Özgü Tenis Antrenmanları	16

2.10. Kuvvet ve Kuvvet Antrenmanlarının Etkileri.....	17
2.10.1. Teniste Kuvvetin Önemi	17
2.10.2. Kuvvet Antrenman Yöntemleri	18
3. MATERYAL VE METOT	26
3.1. Araştırmanın Modeli.....	26
3.2. Evren ve Örneklem	26
3.3. Antrenman Protokolü.....	27
3.3.1. Pliometrik Antrenman Programı.....	28
3.3.2. Direnç Antrenman Programı.....	29
3.3.3. Kontrol Grubu Antrenman Programı	30
3.4. Verilerin Toplanması	30
3.4.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü.....	31
3.4.2. Vücut Kompozisyonu Ölçümü	31
3.4.3. El Kavrama Kuvveti Ölçümü	31
3.4.4. Esneklik Ölçümü.....	32
3.4.5. 10 Metre Sürat Testi Ölçümü.....	32
3.4.6. 20 Metre Mekik Testi Ölçümü.....	33
3.4.7. ITN Hareketlilik (Çabukluk-Çeviklik) Testi	33
3.4.8. ITN Hareketlilik (Çabukluk-Çeviklik) Testi Puanlaması.....	34
3.4.9. Wingate Anaerobik Güç Testi	34
3.4.10. Dinamik Denge Ölçümü	35
3.4.11. AOS Testi Uygulama Prosedürü.....	36
3.4.12. Vuruş Hızlarının Ölçümü.....	39
3.5. Verilerin İstatistiksel Analizi	40
4. BULGULAR.....	41
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR	69



EK-1. Özgeçmiş.....	85
EK-2. Etik Kurul Raporu	86
Ek-3. Bilgilendirilmiş Olur Alma Formu	87
EK-4. Kişisel Bilgi Formu	88



TEŞEKKÜR

Akademik sürecin bir parçası olan doktora eğitimimi tamamladım. Bu zorlu ve bir o kadar da yararlı olan doktora eğitimim sürecinde desteğini üzerimde esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Serkan DÜZ, tez izleme komitemde olan Prof. Dr. Ahmet KARA ve Doç. Dr. Faruk AKÇINAR hocalarımın teşekkürü bir borç bilirim.

Lisans eğitiminden bu günlere gelinceye kadar desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, gölgelerini sürekli üzerimde hissettiğim ve akademik gelişimimde çok büyük emekleri olan çok kıymetli hocalarımın saygılarımı ve şükranlarımı sunar, emeklerinden dolayı kendilerine çok teşekkür ederim. Doktora sürecinde her sıkıntıma ortak olan değerli mesai arkadaşlarım ve tüm dostlarıma da teşekkür ediyorum.

Tabiki bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, bütün sıkıntılarımı paylaşan ve koşulsuz her türlü desteği veren başta anne ve babam olmak üzere ağabeylerim ve ablalarıma sonsuz minnetlerimi sunar, ellerinden öperim. Kıymetli eşim Burcu, lisans eğitimimden itibaren sürekli yanımda olduğun ve benimle beraber tüm sıkıntılara ortak olduğun için sanada sonsuz teşekkür ederim. Son olarak bu tezi ailemize yeni katılan biricik kızım Azra'ya armağan ediyorum. RABBİM bizlere vatanına, milletine ve bayrağına sadık hayırlı öğrenciler yetiştirmeyi nasip eylesin.

Salih ÖNER

OCAK 2021

ÖZET

Tenisçilerde Pliometrik ve Direnç Antrenmanlarının Bazı Motorik ve Performans Parametrelerine Etkisi

Amaç: Bu çalışma kadın tenisçilerde pliometrik ve direnç antrenmanlarının bazı motorik ve performans parametrelerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot: Çalışmanın evrenini Van ilinde tenis oynayan lisanslı 40 kadın oluştururken örneklemini 11-13 yaşları arasında olan lisanslı 36 kadın katılımcı oluşturdu. Katılımcılar kümeleme analizine göre kontrol (n:12), direnç antrenmanı (n:12) ve pliometrik antrenman (n:12) olarak rastgele üç gruba ayrıldı. Kontrol grubu rutin tenis antrenmanlarına devam ederken, deney gruplarına tenis antrenmanlarına ek olarak on hafta boyunca haftada üç gün pliometrik ve direnç antrenmanları yaptırıldı. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrasında kuvvet, esneklik, 10m sürat, 20 metre mekik koşusu, çabukluk-çeviklik, vücut yağ yüzdesi, anaerobik ve aerobik güç, dinamik denge, forehand, backhand ve servis hızları ile isabet oranları ölçüldü. Çalışma verileri SPSS paket programı ile analiz edildi.

Bulgular: Pliometrik ve direnç antrenman grubundaki katılımcıların pençe kuvveti, VKİ, esneklik, 10 m sürat, çeviklik-çabukluk, 20m mekik koşusu, AOS testi yer vuruş hassasiyeti ve servis atışı, vuruş hızı, WAnT zirve güç ve ML denge ön test-son test ortalamaları kontrol grubundan daha yüksekti.

Sonuç: Teniste sürat, çeviklik, çabukluk, anaerobik güç, forehand, backhand ve servis isabet oranları ve vuruş hızları gibi performans parametrelerini geliştirmek için pliometrik ve direnç antrenmanlarının antrenman programlarına eklenmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Tenis, Pliometrik antrenman, Direnç antrenmanı, Tenis Performansı, Kadın Tenisçiler.

ABSTRACT

The Effects of Pliometric and Resistance Training on Some Motoric and Performance Parameters of Tennis Players

Aim: This study conducted to investigate some motoric and performance parameters of plyometric and resistance training in female tennis players.

Material and Method: The population of the study consisted of 40 licensed female playing tennis in the province of Van, while the sample consisted of 36 licensed female participants aged between 11 and 13. Participants were randomly divided into three groups as control (n: 12), resistance training (n: 12) and plyometric training (n: 12) according to the results of cluster analysis. While the control group continued their routine tennis training, experimental groups were given plyometric and resistance training three days a week during 10 weeks. Strength, flexibility, 10m sprint, 20-meter shuttle run, agility, percentage of body fat, anaerobic and aerobic power, dynamic balance, forehand, backhand and service speeds and accuracy were measured before and after the training. Statistical analysis was performed with SPSS package program.

Results: The pre-test and post-test averages of grip strength, BMI, flexibility, 10m sprint, agility, 20m shuttle run, AOS ground hitting precision and service shot test, stroke speed, WAnT peak power and ML balance in the pliometric and resistance training groups were higher than control group.

Conclusion: In order to improve performance parameters such as speed, agility, quickness, anaerobic power, forehand, backhand and service hit rates and stroke speeds in tennis, it may be recommended to add pliometric and resistance training to routine training programs.

Keywords: Tennis, Pliometric Training, Resistance Training, Tennis Performance, Female Tennis Players.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AOS	: Antrenör Oyun Seviyesi
AP	: (Anterior Posterior) Ön Arka
GKD	: Gerilme-Kısalma Döngüsü
ITN	: International Tennis Number
KAH	: Kalp Atım Hızı
ML	: (Medial Lateral) İç Yan
VKİ	: Vücut Kütle İndeksi
VO₂maks	: Maksimal Oksijen Tüketimi
WAnT	: Wingate Anaerobik Güç Testi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1. Tenis Saha Ölçüleri	9
Şekil 2. Forehand Vuruşu	14
Şekil 3. Backhand Vuruşu	15
Şekil 4. Servis Atışı	16
Şekil 5. Vole Vuruşu	16
Şekil 6. Direnç Bantlarının Özellikleri	23
Şekil 7. Biyoelektrik Empedans Analizörü	31
Şekil 8. El Dinamometresi	32
Şekil 9. Otur-Eriş Sehpası	32
Şekil 10. Çabukluk-Çeviklik Testi	34
Şekil 11. Wingate Bisiklet Ergometresi	35
Şekil 12. Dinamik Denge Aleti	36
Şekil 13. Yer Vuruşları Derinlik ve Güç Testi	37
Şekil 14. Yer Vuruşları Hassasiyet ve Güç Testi	38
Şekil 15. Servis Vuruş Testi	38
Şekil 16. Forehand, Backhand ve Servis Vuruş Hızı Ölçüm Düzenegi	40

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 1. Katılımcıların Tanımlayıcı Bilgileri	26
Tablo 2. Haftalık Pliometrik ve Direnç Antrenman Programı	27
Tablo 3. Pliometrik Antrenmanlarında Kullanılan Egzersizler.....	29
Tablo 4. Direnç Antrenmanlarında Kullanılan Egzersizler.....	30
Tablo 5. Çabukluk-Çeviklik Testi Puanlama Cetveli	34
Tablo 6. Katılımcıların Vücut Ağırlıkları Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları	41
Tablo 7. Katılımcıların El Kavrama Kuvveti Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları....	42
Tablo 8. Katılımcıların VKİ Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları.....	42
Tablo 9. Katılımcıların Esneklik Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları	43
Tablo 10. Katılımcıların 10 Metre Sürat Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları.....	43
Tablo 11. Katılımcıların Çabukluk-Çeviklik Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları	44
Tablo 12. Katılımcıların 20 Metre Mekik Koşusu Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları	44
Tablo 13. Katılımcıların AOS Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları.....	45
Tablo 14. Katılımcıların Forehand, Backhand ve Servis Vuruş Hızı Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları.....	46
Tablo 15. Katılımcıların Wingate Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları....	47
Tablo 16. Katılımcıların AP Denge Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları.	48
Tablo 17. Katılımcıların ML Denge Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları	49
Tablo 18. Katılımcıların Vücut Ağırlıkları Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları.....	50
Tablo 19. Katılımcıların El Kavrama Kuvveti Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları.....	51
Tablo 20. Katılımcıların VKİ Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları.....	51
Tablo 21. Katılımcıların Esneklik Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları	51
Tablo 22. Katılımcıların 10 Metre Sürat Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları	52

Tablo 23. Katılımcıların Çabukluk-Çeviklik Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları.....	52
Tablo 24. Katılımcıların 20 Metre Mekik Koşusu Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları.....	53
Tablo 25. Katılımcıların AOS Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları.....	53
Tablo 26. Katılımcıların Forehand, Backhand ve Servis Vuruş Hızı Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları.....	54
Tablo 27. Katılımcıların Wingate Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları	54
Tablo 28. Katılımcıların AP Denge Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları	55
Tablo 29. Katılımcıların ML Denge Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları	56

1. GİRİŞ

Tenis dünya üzerinde çok sayıda izleyicisi olan olimpik bir spor branşıdır. Tenis, değişken bir oyun süresi boyunca (ortalama 90 dakika) tekrarlı yüksek şiddetli hızlanmalar, yavaşlamalar, yön ve vuruş değişiklikleri ile karakterize kesintili bir spor branşıdır (1). Tenis sporunda rekabetçi ve başarılı olmak için oyuncular gelişmiş aerobik kondisyonla birlikte hız, çeviklik ve gücün bir karışımına ihtiyaç duyarlar (2). Oyuncular, rakipleri tarafından gerçekleştirilen eylemlere olabildiğince hızlı tepki verebilmelidir. Bu reaksiyonu gerçekleştirmede tepki süresi, hız ve çevikliğin önemli bir rol oynadığı bilinmektedir (3).

Ayrıca saha içinde patlayıcı ve kısa hareketlerle birlikte, oyuncuların stratejik açıdan iyi ve güçlü vuruşlar yapması gerekir (4). Bu sebeple tenis oyuncularının maçlar sırasında çok yönlü hareketler ve gelişmiş bir dinamizme sahip olmaları gerekir. Oyun alanının sağ veya sol taraflarına yapılan sprint koşuları, yön değiştirme veya vuruşlar yapabilmek için çok kısa sürede yani yüksek hızda maksimum güç üretimine ihtiyaç duyulmaktadır (5). Bu nedenle teniste kas kuvvetini arttırmak amacıyla yaş gruplarına özgü farklı antrenman yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak bazı çalışmalar ergenlerdeki kuvvet, hız ve güç gelişiminin, büyüme ve olgunlaşma sırasındaki antrenman sürecinden mi yoksa doğal gelişimden mi kaynaklandığının net olarak ortaya konulamadığı, dolayısıyla bu gruplarda çalışırken dikkatli olunması gerektiği belirtilmiştir (6). Bazı çalışmalarda ise kuvvet ve güçteki iyileşmenin başlangıcının nörolojik faktörlerle düzenlendiği ve özellikle puberte öncesi dönemdeki bu değişikliklerin maksimum güçteki doğal artışları haklı gösterebileceği bildirilmiştir (7). Bu nedenle, puberte öncesi dönemde planlanacak antrenman modellerinin, gücü arttırmak için kuvvet antrenmanları yerine kaslar arası koordinasyonu, hareket verimliliğini ve hızı teşvik edecek şekilde planlanması önerilmektedir (8). Bunun için bu yaş grubundaki sporcular için direnç ve pliometrik antrenmanlar önerilmektedir. Genç sporcularda direnç antrenmanlarının performans parametreleri üzerindeki kısa ve uzun süreli (4-12 hafta) etkilerini inceleyen sınırlı sayıdaki çalışmalarda direnç antrenmanlarının kas kuvveti, gücü ve dayanıklılığını geliştirdiği (9), direnç lastikleri ve hafif dambıllar kullanılarak yapılan direnç antrenmanlarının da genç tenis

oyuncularında dayanıklılık ve fonksiyonel performans parametreleri üzerinde faydalı etkileri olduğu gösterilmiştir (10). Ayrıca, genel dayanıklılık antrenmanlarından elde edilen kuvvet kazanımlarının spora özgü performans parametrelerine aktarılabilirliği hala önemli bir konu olmakla beraber tenisteki vuruş becerileri üzerindeki etkileri net değildir.

Teniste neredeyse her patlayıcı eylem bir gerilme-kısalma döngüsü (GKD) içerir. GKD sırasında, önceden aktive edilmiş kasın boyunda önce bir gerilme (eksantrik hareket) ve sonrasında hızlı bir kısalma (konsantrik hareket) görülür. Pliometrik antrenman pliometrik antrenmanlarda, GKD mekanizmasını geliştirmek için gerekli uyarıları sağladığı ve hem pubertal hem de puberte öncesi çocuklarda patlayıcı kasılmaları artırdığı için alternatif bir antrenman yöntemi olarak kullanılabilir (11).

Pliometrik antrenmanlar, çok yönlü atlama, sıçrama ve fırlatma hareketlerini içerdiğinden birçok sporda özel bir antrenman yöntemi olarak kullanılmaktadır. Zaten alan yazındaki araştırmalarda pliometrik antrenmanların sıçrama yeteneği, çeviklik ve kuvvet gibi spora özgü performans parametrelerinde gelişime neden olduğu gösterildiğinden (12-14), pliometrik antrenmanların puberte öncesi dönemde kullanılmasının gerçekten ilginç sonuçlar ortaya çıkaracağı düşünülmektedir.

Piyasada elastik direnç lastikleri veya theraband gibi isimlerle bilinen direnç bantları çeşitli kalite ve kalınlıklarda bulunmaktadır. Bu tür elastik direnç aletleri, terapötik ve fitness ortamlarında yaygın olarak kullanılmasının yanında (15), 4-5 haftalık kısa süreli hafif kuvvet antrenmanlarında da tercih edilmektedir (16, 17). Yer çekimine karşı çalışmayan elastik direnç bantları aynı anda bir veya daha fazla eklemi antrene etmek için kullanılabilir (18). Direnç bantları düşük maliyetli, basit, çok yönlü, erişilebilir, güvenli ve taşınabilir olmasından dolayı puberte öncesi çocuklarda direnç antrenmanları için uygun bir alternatif olarak kullanılabilir (19). Dolayısıyla, çocuklarda kas kuvvetini artırmada direnç bantlarının hem kas ve iskelet sistemine olumsuz bir etki yaratmayacağı hem de ağrıya sebep olmayacağından dolayı uygun bir araç olarak kullanılabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (14).

1.1. Araştırmanın Amacı

Tenisin gereksinimlerini daha iyi anlayabilmek, uygulayabilmek ve en uygun performansa ulaşabilmek için, tenise ait birçok fizyolojik parametrenin doğru bir şekilde anlaşılması gerekir. Tenis içeriğinde sürekli tekrarlanan enerji döngülerini barındıran ve

süre kısıtlaması olmayan bir spor branşıdır. Karşılaşmalar bir saatten daha az sürdüğü gibi bazıları beş saate kadar uzamaktadır. Bu nedenle sporcuların aerobik ve anaerobik performanslarının yanında maç sonrası toparlanmalarının da çok iyi olması gerekmektedir (1).

Teniste başarılı olabilmek için sporcuların en yüksek performansa ulaşmaları ve kondisyon olarak da iyi durumda olmaları çok önemlidir (20). Özellikle çocuklarda antrenmanın sürekliliği kas, kemik ve dolaşım sisteminin gelişmesini sağlayıp, koordinasyon düzeyini de artırmaktadır (21). Genç yaşlarda yapılan düzenli antrenmanlar fiziksel olarak sağlam bir temel oluşturulmasına, daha sonra da tenise özgü becerilerin üst seviyeye çıkarılmasına yardımcı olmaktadır. Ancak erken yaşlardan başlayarak devam edilen rutin tenis antrenmanları sporcuların aşırı yüklenme sonucunda simetrik olmayan bir gelişim göstermelerine ve yaralanmalara neden olmaktadır (22). Bu durumun tenis performansını olumsuz etkilememesi için rutin tenis antrenmanlarına ek olarak kuvvet antrenmanın yapılması önerilmektedir. Bu sayede temel motorik özelliklerde de gelişim sağlanmış olacaktır (23).

Puberte öncesi dönemde yapılan kuvvet antrenmanlarına verilen cevapların androjen hormonlardan bağımsız olarak sinirsel adaptasyona bağlı olarak meydana gelen kuvvet artışı olduğu bilinmektedir. Bununla beraber 12-14 yaş arasındaki çocuklarda kuvvet antrenmanlarının sprint performansı, anaerobik güç ve esneklik gibi parametreler üzerinde de etkili olduğu görülmüştür (24). Kuvvet, kişinin kendi vücut ağırlığı, ekstra ağırlıklar veya makineler yardımıyla geliştirilebildiği (25), gibi direnç bantları veya pliometrik antrenmanlar vasıtasıyla da arttırılabilir. Direnç bantlarının en önemli özelliği kalınlıklarına göre farklı renklerde olmaları ve renk değişikçe dirençlerindeki değişiminde farklılaşmasıdır (26). Pliometrik antrenmanlar ise güç üretmek için kuvvet ve hareket hızını birleştiren (27), kas gücü artışına katkıda bulunan özel alıştırmalardan oluşur (28). Dolayısıyla direnç ve pliometrik antrenmanların kuvvet harici tenise özgü diğer motorik özellikler üzerinde nasıl bir etki oluşturacağıının da incelenmesi gerekmektedir.

Bu nedenle bu çalışma, 11-13 yaş arası kadın tenisçilerde pliometrik ve direnç antrenmanlarının tenise özgü bazı motorik ve performans parametrelerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda teniste rekabet gücünün artırılmasıyla birlikte oyuncular artık genç yaşlardan itibaren, tenis becerilerini geliştirebilmek amacıyla teknik ve taktik antrenmanlara haftada ortalama 15-20 saat daha fazla zaman ayırmaya başlamışlardır (29). Bu nedenle, sıçrama yeteneği ve çeviklik-çabukluk gibi fiziksel nitelikleri genç yaşlardan itibaren geliştirmek mantıklı görünmektedir. Her ne kadar kas gücünün tenis performansında önemli bir rol oynadığı düşünülse de tenise özgü kuvvet antrenmanlarının bu anlamda etkili olduğuna dair bilimsel temelli yeterli sayıda kanıt mevcut değildir.

Farklı yaşlardaki (13-21 yaş) oyuncularında pliometrik antrenman dahil bazı antrenman programlarının sprint ve servis hızı gibi tenis performansı üzerindeki etkilerini değerlendiren sadece birkaç çalışma mevcuttur (30-32). Hatta pliometrik antrenmanın puberte öncesi dönemden pubertal dönemin sonlarına kadar değişen yaş aralığında patlayıcı aktiviteleri iyileştirmek için güvenli ve uygun bir araç oluşturabileceği de iyi bilinmektedir (29, 33, 34). Bu nedenle, futbol ve basketbol gibi diğer branşlarda iyi kurulmuş olmasına rağmen, tenis antrenörleri ve oyuncuları için etkili pliometrik antrenman stratejilerinin oluşturulması oldukça önemlidir. Çünkü pliometrik antrenmanlar, minimum ekipman ve çabayla kolayca uygulanabilmekte ve spesifik atletik performansta iyileşmelere yol açmaktadır.

Pliometrik veya direnç antrenmanının tenis becerileri veya performansına etkilerini inceleyen çalışmalar olmasına rağmen puberte öncesi dönemdeki çocuklarda çalışmaların az oluşu, sadece tek tip antrenman metotlarının uygulanması ve incelenen parametrelerdeki farklılıklar alanda yeni çalışmaların yapılması için zemin oluşturmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada uygulanacak pliometrik antrenman ve direnç antrenman yöntemlerinin tenise özgü performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü tenisteki rekabetin her geçen gün artması sporcuların erken yaşlarda kuvvet antrenmanlarına maruz kalmasına ve bunun sonucunda sporcularda kassal dengesizlikler ve yaralanmalar sıklıkla görülmektedir (22, 35, 36). Eğer bu dönem iyi yönetilemezse çocukların temel becerilerinde oluşacak bozulmalar ilerleyen zamanlarda performansta gerilemeye hatta ileride elit bir sporcu olabilecek bir çocuğun erken yaşlarda sakatlanarak kariyerini sonlandırmasına neden olabilir (37). Bu nedenle tenis oyuncularının antrenmanlarda kuvvetin yanında çok yönlü hareket becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Özellikle

puberte öncesi dönemde çeviklik, dayanıklılık, esneklik, hız, denge ve koordinasyon gibi atletik becerilerin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle pliometrik ve direnç antrenmanlarının tenis oyuncularında performans parametrelerini geliştirebileceği düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının Van ilindeki 11-13 yaş arası kadın tenisçilerin bazı motorik ve performans düzeylerine etkisi var mıdır?

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma Van ili ile sınırlıdır.

Çalışma 11-13 yaş arasındaki kadın tenisçiler ile sınırlıdır.

Çalışma kısıtlı bir katılımcı sayısı (36) ile sınırlıdır.

Katılımcıların günlük fiziksel aktiviteleri ve beslenme davranışları kontrol edilmemiştir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Katılımcıların çalışma süresince antrenmanlar dışında herhangi bir pliometrik veya direnç antrenmanı yapmadıkları varsayıldı.

Katılımcıların antrenmanları iyi bir motivasyon ve performansla yaptıkları varsayıldı.

Katılımcıların antrenmanlara yorgun olarak gelmedikleri varsayıldı.

Katılımcıların ölçümler esnasında en iyi performanslarını sergiledikleri varsayıldı.

Çalışmada kullanılan ölçüm aletlerinin doğru ölçüm yaptığı varsayıldı.

1.6. Hipotezler

10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının tenise özgü performans parametreleri üzerindeki olası etkileri ile ilgili araştırma hipotezleri aşağıda sıralanmıştır.

H1: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde kuvvet parametreleri üzerinde olumlu etkisi vardır.

H2: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkisi vardır.

H3: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde esneklik değerleri üzerinde olumlu etkisi vardır.

H4: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde 10 metre sürat parametreleri üzerinde olumlu etkisi vardır.

H5: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde çeviklik parametreleri üzerinde olumlu etkisi vardır.

H6: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde aerobik güç parametreleri üzerinde olumlu etkisi vardır.

H7: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde servis, forehand ve backhand isabet oranları üzerinde olumlu etkisi vardır.

H8: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde servis, forehand ve backhand vuruş hızları üzerinde olumlu etkisi vardır.

H9: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde anaerobik güç parametreleri üzerinde olumlu etkisi vardır.

H10: 10 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının 11-13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde dinamik denge parametreleri üzerinde olumlu etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tenis

Tenis, kort adı verilen belirli ölçülerdeki düz bir toprak, çim veya beton zemin üzerinde oynanan, oyuncuların topu raketle kortun ortasındaki 91 cm yüksekliğindeki filenin üzerinden karşı taraftaki rakibin sahasına atmaya çalıştıkları olimpik bir spor branşıdır (38). Teniste müsabakalar iki bayan veya iki erkek arasında gerçekleşen teke tek (single), dört bayan veya dört erkek arasında gerçekleşen ikiye iki (double), veya takımların bir erkek bir bayandan oluştuğu dört kişi arasında gerçekleşen karışık çiftler (mix) şeklinde gerçekleşmektedir (39). Tenis oyunu süresi belli olmayan, farklı zeminlerde oynanan aerobik ve anaerobik enerji sistemlerin birlikte kullanıldığı, temel motorik özelliklerin önemli olduğu bir performans sporudur. Maç esnasında teknik anlamda iyi bir vuruş yapabilmek için fiziksel uygunluk parametrelerinin üst düzeyde olması gereklidir. Rakip ile herhangi bir temasın olmadığı tenis spordunda, ani yön değiştirmeler için, vücudun hızlı bir şekilde hareket etmesine ve kuvvete ihtiyaç vardır (40). Bu sebeple oyuncuların motorik ve performans parametrelerinin yapılacak antrenmanlarla en üst seviyeye taşınması amaçlanmaktadır. Ayrıca, alanyazın incelendiğinde tenis sporcularının oksijen kullanım seviyelerinin ortalama 60 ml/kg/dk olduğu belirtilmektedir (41). Müsabaka esnasında kalp atım hızı (KAH) incelendiğinde tenisçilerin maksimum KAH'ın %70-80'i arasında efor sarfettikleri görülmüştür (42). Fakat uzun süreli rallilerde KAH'ın 190-200 atım/dk'ya kadar çıktığı rapor edilmiştir (43).

2.2. Tenisin Tarihçesi

İlk olarak 13. yüzyılda orta çağ Fransız şövalyelerinin favori sporu olarak oynanmaya başlanan tenis, topa avuç içi ile vurulduğu için o zamanlarda 'le jeu de paume' yani avuç içi oyunu olarak adlandırılmaktaydı. Oyun için hazırlanmış özel kapalı bir kortta, ilk başlarda sadece topa el ile vurularak oynanmış, çok geçmeden raketler de eklenmiştir. 17. yüzyıla gelindiğinde bu raket sporu Fransız aristokratlarının vazgeçemedikleri bir oyun halini almış ve tenisin atası sayılan "le jeu de paume" halka kadar inmiş, kadın ve erkeklerin İsminden de anlaşılacağı üzere tenis ilk zamanlarda

elle oynanan bir spordu. Oyuncular birbirlerine “tenetz” diye bağırarak topu yakalaması için uyarırlardı. Bu nedenle zamanla oyun bu nida ile özdeşleşerek tenis adını almıştır (44). 14. yüzyılda tenis toplarının çok sert olması ve insanların ellerini acıtmasından dolayı önceleri tahta kürekler kullanılmaya başlanmış, zamanla günümüzün raketlerini andıran kasnak üzerine gerilen deriden raketler kullanılmaya başlanmıştır (45).

Günümüzdekine oldukça benzer şekliyle ilk olarak İngiltere’de oynanmaya başlayan tenis, 1873 yılında İngiliz Albay C. Wingfield tarafından raket ve topla oynanan ve adına ‘Sphairistike’ denilen bir oyun olarak tescil edilmiştir (46). İlk resmi tenis turnuvası 1877 yılında İngiltere’de düzenlenen Wimbledon tenis turnuvasıdır. Uluslararası anlamdaki ilk çiftler müsabakası ise Amerikalı Clark kardeşler ile İngiliz Renshaw kardeşler arasında 1883 yılında gerçekleştirilmiştir. Uluslararası Tenis Federasyonu (ITF)’nun kurulması ile 1913 yılında profesyonel tenis müsabakaları yapılmaya başlandı (38).

2.3. Türkiye’de Tenis

Tenis Türkiye’ye yerleşip hayatlarını burada sürdüren İngiliz ailelerin, 20. yüzyılda İstanbul Moda’da yaptırdığı kortta tanınmaya başlandı. Türkiye’de tenisin tanınmasında Edward ve Norwill kardeşler önemli bir rol oynadı. İstanbul’un bazı semtlerinde yapılan tenis kortları bu sporun daha fazla tanınmasına olanak sağladı. Türk sporunda tenise dair organizasyonları 1915 yılında ilk başlatan takım Fenerbahçe idi. Fuat Hüsnü Bey İngilizlerden edindiği tecrübeleri kendi arkadaş ortamına yansıtarak tenise ilginin yoğunlaşmasını sağladı (47). Teniste ülkemiz adına ilk temsilciler Selahattin Cihanoğlu, Tevfik Taççioğlu ve Zeki Sporel’dir. Ülkemiz adına ilk başarıyı 1924 yılı içinde yapılan Challenge kupasının çiftler kategorisinde İngiliz vatandaşı ile birlikte kazanan Suat Subay adını Türk tenis tarihine yazdırmıştır. Aynı yıl içinde Türkiye Tenis Federasyonunun kurulması hem tenise olan ilginin hem de katılımcı sayısının artmasına sebep olmuştur. 1940 yılında İstanbul ve Ankara’da kurulan Türk Eğitim Derneği (TED) spor kulüplerine ilginin artması ülkemizde tenis branşında isminden söz ettiren kişilerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu kişilerden en önemli ve en dikkat çekici olanı 1946 yılında organize edilmeye başlayan ve her yıl gerçekleştirilen İstanbul Tenis Turnuvasında 1946-1960 yılları arasında 14 yıl üst üste zafer kazanarak önemli bir rekora imza atan Nazmi BARİ beydir. Ülkemizi uluslararası turnuvalarda da başarıyla temsil eden Nazmi BARİ ve Suzan GÜREL elde ettikleri

derecelerle ülkemizde tenis branşına ilginin artmasına vesile olmuşlardır (47).

2.4. Tenis Oyun Alanı

Tenis, teklerde 8.23 x 23.77m, çiftlerde ise 10.97 x 23.7m ölçülerinde dikdörtgen biçimindeki kort adı verilen bir sahada oynanır. Sahanın tam ortasında orta noktasının yüksekliği 91 cm, yan çizgiler hizasında ise 107 cm yüksekliğinde bir file bulunmaktadır. Filenin her iki tarafında sağ ve sol olmak üzere iki servis karesi bulunur (Şekil 1). Kortun yüzeyi yapımında kullanılan malzemeye göre topun sekme hızını değiştirebilir. Tenis oyununda kullanılan kort türleri çim, toprak, sert zemin, halı saha ve sentetik zeminlerdir (48).



Şekil 1. Tenis Saha Ölçüleri

2.5. Tenis Oyun Kuralları

Tenis müsabakası esnasında puan, oyuncunun karşı taraftan yani rakibinden gelen topa vuramaması veya topun kendi sahasında bir defadan fazla sekmesi durumunda rakibinin olur. Ayrıca oyuncunun rakipten gelen topa vurmasına rağmen topun çizgilerle belirlenmiş alan dışına çıkması veya fileye takılarak rakip sahaya düşmemesi durumunda da rakip puan kazanmış olur. Topun oyuncunun raketine birden fazla temas etmesi ya da vücuduna değmesi durumunda da puan kaybedilmiş yani rakip puan kazanmış olur (49). Üç set üzerinden yapılan müsabakalarda iki seti kazanan sporcu, beş set üzerinden yapılan müsabakalarda ise üç seti kazanan sporcu maçı kazanmış sayılır. Bir setin galibi olabilmek için, sporcunun en az altı oyunu, en az iki farklı sayı ile yani 6-0, 6-1, 6-2, 6-3, 6-4 gibi kazanması gereklidir. Fakat oyun 5-5 olursa, oyuncuların biri iki oyun fark yapana kadar setler uzar (7-5, 8-6, 9-7 gibi). Bazı müsabakalarda "tie-break" kuralı geçerlidir. Tenis sporuna özel "Tie-break" kuralı, diğer söylemle eşitliği bozma veya set kırma kuralı, set 6-6 olduğunda uygulanır (47).

Tenis müsabakalarında oyun 0-0 olarak başlar. İlk sayıyı alan oyuncu 15 puan alır. İkinci sayı 30, üçüncü sayı 40 ve 40'tan sonra alınan sayı da oyun olarak adlandırılır. Taraflardan biri dördüncü sayısını aldığıında diğer taraf iki ya da daha az sayı aldıysa yine oyun olmuş olur. Eğer bir taraf üçüncü sayıya ulaştığında, dördüncü sayıyı kazanmadan rakip oyuncu üçüncü sayıya ulaşırsa berabere, tenis deyişi ile "deuce" olur. Oyun eşit duruma geldikten sonra ilk puanı alan taraf için avantaj tabiri kullanılır. Avantaj elde eden taraf, diğer taraf sayı kazanmadan bir sayı daha kazanırsa yani "berabere" olduktan sonra üst üste iki sayı alırsa oyunu almış olur. Avantaja sahip olan taraf ilk puanı alamaz ise tekrar eşitlik olur (50).

2.6. Tenisin Fizyolojik Temelleri

Tenis aerobik ve anaerobik dayanıklılık, koordinasyon, kuvvet ve çabukluk gibi birçok farklı biyomotor yetiyi eşgüdüm içinde kullanmayı gerektiren karmaşık fizyolojik gereksinimleri olan bir spor branşıdır (51). Tenis oyununun fizyolojik karakteristiği, orta şiddette uzun periyotlarla, kısa süreli maksimal ya da maksimale yakın yüklenmelerin birlikte yapıldığı, ani, kısa, yanlara ve çapraz yönlü koşular ve durmalar ile resmi kurallarla belirtilmiş dinlenme periyotlarından oluşur. Tenis tekrarlayıcı baş üstü (servis, smaç), temel vuruş (forehand, backhand) ve bel hizasında (vole) yapılan 5 temel teknik vuruştan oluşur. Diğer spor branşlarının aksine tenis tek bir motor yeti veya birkaç baskın yetinin değil birçok motor yeteneğin koordineli bir şekilde üst düzeyde kullanılmasını gerektirir (52). Tenis maçları genelde 1 saatten fazla sürmekte olup, bazı durumlarda ise 5 saate kadar da oynandığı görülmektedir (43). Bu değişkenlik, başarılı tenisçilerin oyun sırasında ve sonrasında hızlı toparlanabilmesi için hem aerobik hem de anaerobik olarak yüksek düzeyde antrene olmasını gerektirir.

Dolayısıyla teniste performansın fizyolojik belirleyicilerini anlamak hem antrenörler hem de sporcular açısından antrenmanların izlenmesi ve performansın değerlendirilmesi anlamında oldukça önemlidir. Tenis karşılaşmalarındaki ralli süresi ve her rallideki vuruş sayısı gibi değişkenlerin kalp atım hızı (KAH), laktik asid düzeyi ve algılanan zorluk seviyesi gibi fizyolojik parametreleri etkileyerek maç karakteristiğini değiştirdiği bilinmektedir (2). Tenis maçlarında rallilerin ortalama süresi oyun stili, yüzey, çevre, strateji, oyun seviyesi, atış hızı ve motivasyon gibi birçok faktöre bağlı olarak önemli ölçüde değişir. Zaten maç karakteristiği ve fizyolojik yanıtlar erkek ve kadınlar arasında da farklılık göstermektedir.

Teniste başarılı bir sporcu olmak için yüksek aerobik kapasite ile birlikte hız, çeviklik ve güç gibi anaerobik becerilerin bir karışımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Tenis araştırmalarındaki en büyük sorunlardan biri, oyunun doğasındaki çeşitliliğdir. Bir tenis karşılaşması, aerobik enerji sistemlerinin toparlanmaya yardımcı olmasına izin veren, çeşitli yoğunluklarda aralıklı anaerobik yüklenmeleri ve çok sayıda uzun süreli dinlenme periyotlarını içermektedir. Kas lif tipleri incelendiğinde tenis oyuncularının kas lifi profillerinin ağırlıklı olarak hızlı (tip-II) veya ağırlıklı olarak yavaş kasılan (tip-I) lif tipleri arasında değiştiği gösterilmiştir (53).

Verimli ve üretken antrenman ve dinlenme programlarını yapılandırmak için antrenörler, bilim insanları ve oyuncuların tenis oyuncularının fizyolojik yanıtlarına dair üst düzey bir anlayışa sahip olması gerekir. Maç ve antrenman seansları boyunca tenis oyuncularının proaktif bir ortamda değil, reaktif bir ortamda hızlanma, yavaşlama, çok yönlü çeviklik ve patlayıcı sıçramaları içeren tekrarlanan dinamik hareketleri gerçekleştirebilmesi gerekir. Alanyazında yorgunluğun tenis vuruşlarının doğruluğunu %81'e kadar azalttığı dolayısıyla sporcuların dayanıklılıklarını geliştirmeleri için çalışma-dinlenme oranları 1:3 ile 1:5 arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Hız, çeviklik ve güç antrenmanları için çalışma-dinlenme oranları yeterli toparlanmaya izin vermek açısından 1:25'ten 1:40'a kadar uzayabilir. Zaten tenis antrenmanlarının ana hedefi yarışma ve antrenman sırasında yorgunluğun başlamasını önlemek veya olabildiğince geciktirmektir.

Laktat birçok sporda olduğu gibi teniste de optimum performans için önemli bir fizyolojik göstergedir. Tenis oyunu sırasında plazma laktat düzeyinde fazla değişiklik olmaması, ATP üretimi için anaerobik glikolize çok az gerek duyulduğu ve laktatın temizlenmesi için çok sayıda fırsatın mevcut olduğunu göstermektedir (54). Ancak, bu yaklaşım herkes tarafından kabul görmemektedir. Alanyazında plazma laktatın maç öncesinde 2.13 mmol civarında, oyun içerisinde ise 5-6 mmole kadar arttığı ve maç sonuna kadar yüksek kaldığı gösterilmiştir (55). Kan laktat konsantrasyonları 7-8 mmol/L'yi aştığında, teknik ve taktik performans düşer (56). Ancak, puanlar ve oyunlar arasındaki düzenli dinlenme süreleri nedeniyle bu laktat seviyelerine çoğu maç koşulunda erişilmez ve yeterli aerobik iyileşme sağlanır. Bazı antrenman seansları, çok az dinlenerek veya hiç dinlenmeden 1 ila 8 dakika süren yüksek yoğunluklu egzersizler nedeniyle daha yüksek laktat seviyeleri ortaya çıkarabilir. Tenis maçlarındaki plazma laktat seviyeleri hakkında çelişkilili sonuçlar bildiren çalışmalardan dolayı konuyla ilgili

daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (54). Çünkü kısa toparlanma süreleri ile uzun süren maçlar, uzun dinlenme süreleriyle kısa süren maçlara göre daha yüksek laktat seviyeleri üretme eğilimindedir. Ayrıca, laktat uçucu bir madde olduğu için, sonuçların karşılaştırılabilmesi için numune alma zamanlarının standartlaştırılması gerekmektedir.

Birçok tenis oyuncusu, ma sırasında gözlemlenenden çok daha yüksek bir antrenman yoğunluğu ve vuruş sresinde antrenman yapmaktadır (57). Antrenörler ve sporcular, egzersizleri tasarlarken potansiyel laktat seviyelerini hesaba katmalıdır. Teknik gelişim açısından sporcuların antrenmanlarda düşük laktat seviyelerine sahip olmaları ana odağın teknik eğitime kaymasına neden olur. Ancak antrenmanların maçlardan daha yüksek laktat seviyelerinde yapılması, maçlarda kullanılan baskın enerji sistemine uymadığından antrenmanlara uygun dinlenme süreleri dahil edilmelidir. Bir tenis oyununda puanlar arasındaki dinlenme süresi 15 ile 28 saniye arasında değişirken (58), her iki oyundan sonra uzun dinlenme süreleri tipik olarak 90 saniye sürmektedir.

Rekabetçi elit erkek tenisçilerde VO_2 maks değerlerinin 44 mL/kg/dk ile 69 mL/kg/dk arasında değiştiği gösterilmiştir (54). Her ne kadar bu VO_2 maks değerleri atletler kadar yüksek olmasa da tenisçilerin de yüksek düzeyde anaerobik dayanıklılığa sahip olduklarını göstermektedir. Sonuç olarak elit düzey tenis oyuncularının tenis kortunda iyi performans göstermesi için VO_2 maks seviyelerinin 50 mL/kg/dk'nın üzerinde olması önemlidir.

Kalp atım hızı (KAH) egzersiz yoğunluğunu izlemek için kullanılan pratik bir yöntem olmasına rağmen, tenis sporunun sürekli durma/başlama hareketleri ve patlayıcı doğası, ma sırasındaki KAH değişkenliği ve aralıklarının oldukça geniş olması nedeniyle metabolizmanın ölçümünde tek başına kullanılması önerilmemektedir. Bazı araştırmacılar tenis karşılaşmalarının uzun sürmesi ve oyun sırasındaki ortalama KAH değerleri nedeniyle tenisin aerobik bir spor olduğunu ileri sürülmektedir (54). Ancak, servis ve yer vuruşlarının patlayıcı doğası, yüksek anaerobik kapasite gerektiren hızlı yn değişiklikleri ve yüksek oranda tip-II kas lifleri gereksinimi de tipik olarak anaerobik bir aktiviteyi ifade etmektedir. Bu nedenle tenis sporunu, yorgunluğu önlemek ve sayılar arasında toparlanmaya yardımcı olmak için yüksek düzeyde aerobik kondisyon gerektiren ancak anaerobik olarakta baskın bir aktivite olarak sınıflandırmak daha doğru olabilir. Dolayısıyla patlayıcı hareketler sırasında KAH'ta artış, puan ve oyun aralarında ise düşüş gözlemlenmektedir. Ayrıca, tenis oyuncularının KAH'ı sıcaklık, terleme veya deri perfüzyonu nedeniyle azalmış kan hacmi ve kalp debisinin

korunmasına yardımcı olmak için artacaktır (59).

Başlama-durma aralıklı doğası ve maçların tutarsız uzunluğu nedeniyle tenis oyununun fizyolojisi karmaşıktır. Bu nedenle, katı antrenman yönergeleri tenis için uygun değildir. Antrenman programlarını tasarlarken bireyler arası varyasyonlar dikkate alınmalıdır. Çünkü farklı oyun stilleri, yüzeyler, top türleri ve çevresel koşullar tenis performansını etkilemektedir.

2.7. Tenisin Biyomekaniği

Tenis alt ve üst ekstremitte hareketlerini içeren bir spor branşı olduğundan üst düzey başarı için sporcuların dengeli bir kas yapısı ve kuvvetine sahip olmaları gerekir. Tenis; farklı türdeki vuruşlar, ayak hareketleri, çeviklik ve dayanıklılık gibi birçok özelliğin bir arada olduğu bir spordur. Teniste önemli parametrelerden birisi de servis atışıdır. Elit tenisçi olabilmek için isabetli ve etkili servis kullanabilmek gereklidir. Servis atışını; kullanılan raket, oyuncunun boyu, teknik ve kor bölgesi kuvveti etkilemektedir. Elit tenisçilerde başarının sebebi güçlü bir servis atışı veya düzgün bir şekilde vurulan flat servistir. Bu tür vuruşlarda servis yüksek hızda atılır ve spin yok denecek kadar azdır (60).

Tenisteki başarı, oyuncunun kullandığı tekniklerden büyük oranda etkilenir ve hareketin biyomekaniği önemli bir role sahiptir. Tüm vuruşların mekanik prensipleri vardır ve spor sakatlıklarının birincil sebebi de bu mekanik kuralların dışında hareket etmekten kaynaklanır (61). Bilimsel kanıtlara dayalı oyuncu gelişiminde, yeteneklerin geliştirilmesi ve oyuncunun fiziksel özelliklerinin dikkate alınmasının yanında her bir beceriye ait kilit mekanik özelliklere de dikkat edilerek bireyselleştirilmiş bir yaklaşımın benimsenmesi önemlidir. Hem antrenör hem de sporcu açısından biyomekaniği anlamak, performans gelişiminin yanında sakatlık riskini minimuma indirmek açısından oldukça önemlidir. Bu konuların detaylı anlatıldığı kaynaklar incelendiğinde tenise özgü vuruşları geliştirmek için biyomekanik biliminden nasıl faydalanılması gerektiği açıkça görülmektedir (62-64).

Diğer sporda olduğu gibi teniste de kuvvet üretimi, yer reaksiyon kuvvetlerinin ayak bileğinden başlayarak bacaklar, gövde, üst vücut ve sonunda rakete aktarılmasıyla gerçekleşen kinetik zincir aktivitelerinin toplamından kaynaklanır. Kalçalar ve gövde, bacaklarda üretilen büyük kuvvetlerin omuz ve kollara iletilmesi için bir dönme merkezi ve bir transfer bağlantısı olarak işlev görür. Dolayısıyla merkezi sütun kasları olarak

adlandırılan core bölgesi kaslarının kuvvetin oluşturulması, aktarılması ve kontrol edilmesinde önemi oldukça fazladır. Elit düzey tenisçilerin simetrik gövde rotasyonel kuvvetine sahip olmalarının sebebi de bundandır (4).

2.8. Teniste Temel Vuruş Teknikleri

Tenis oyununda amaç topu oyunda tutarak, kuvvetli ve etkili vuruşlar yaparken aynı zamanda enerjiyi de ekonomik kullanabilmektir. Tenis oyununda sporcular topa vuruş tekniği ve stratejilerine karar verirken korttaki dip (arka) çizgi, $\frac{3}{4}$ kort, orta kort ve file önü alanlarını göz önünde bulundurlar. Bu nedenle teniste vuruşlar; yerden sekerek gelen toplara yapılan vuruşlar (forehand, backhand), oyuna başlama vuruşu (servis), top havadayken yapılan vuruş (vole), dropshot (kısa kesik vuruş), lop (yüksek aşirtma vuruş), smaç (servis benzeri küt vuruş) ve yarım vole (yerden seker sekmez yapılan vuruşlar) olarak sayılabilir (50). Aşağıda bu tekniklerin bazılarına yer verilmiştir.

2.8.1. Forehand

Tenisteki en önemli tekniklerden birisi el içi vuruş olarak adlandırılan forehand vuruşudur. Bugün modern oyunlarda, baseline (arka çizgi) rallileri sırasında forehand vuruşu ileri düzeydeki oyuncular tarafından en çok kullanılan vuruştur (65). Profesyonel teniste servisten sonra en önemli vuruş forehand olarak bilinir. Dolayısıyla, iyi bir forehand vuruşu yapabilmek hayati önem taşımaktadır (65). Forehand vuruşunda raketin vuruş esnasında yere paralel ve tellerin karşı tarafa bakacak şekilde düz olması gerekmektedir (Şekil 2). Forehand vuruşunda dikkat edilecek önemli noktalar ise top gelmeden raketi geriye doğru istenilen düzeyde açmak ve topa zamanında vurduktan sonra raketi sırtta doğru çekmektir (46).



Şekil 2. Forehand Vuruşu

2.8.2. Backhand

Raket olan elin ters tarafına atılan toplara vuruş yapabilmek için elin dış tarafıyla gerçekleştirilen tekniğe backhand denir. Backhand vuruşu esnek bir harekettir. Raket iyice geriye alındıktan sonra raketin tutulduğu taraftaki ayak ile açı yaparak fileye yan dönülüp bilek sabit ve dizler bükülü bir durumda iken Şekil 3’de gösterildiği gibi topa vuruş yapılır. Hareket, raketin havada vücudun önüne getirilmesiyle tamamlanır (46).



Şekil 3. Backhand Vuruşu

2.8.3. Servis Atışı

Birçok araştırma tenis oyununda hızın önemini göstermiştir (daha çok güç üretimi topun daha hızlı ivmelenmesi, daha çok rotasyon, topun daha fazla yükselmesi). Bu gelişmeler oyuncuların fiziksel gereksinimlerini yarışma tenisi için olumlu yönde etkilemiştir. Örneğin servis performansındaki büyük ilerleme oyuncuların üstünlük kurmasında belirleyici etken farklılık olabilir. Servis sporcuların oyunu çoğu zaman baskılayıcı başlaması puan kazanması için daha fazla boş alan yaratmasına ve ikinci veya üçüncü vuruşlarda daha kolay sayı kazanmasına yardımcı olacaktır (66). Aynı zamanda servis ile iyi bir oyun başlangıcı tenisçiler için oyun süresince kişisel özgüven yaratacaktır ve oyun süresince etkili oyunun sürdürülmesini sağlayacaktır. Servis hızı tenisçilerin fitness antrenman programları ve teknolojik ilerlemeler ile bağlantılı düşünülmesine rağmen araştırmalar gösteriyor ki dünya sıralamasındaki (ATP sıralaması) ilk 100 içerisindeki oyuncuların ortalamalarında artış göstermektedir (67). Ayrıca bireysel yetenekler tenisçilerin performans seviyelerinin artışında önemli rol oynayabilir (68)(Şekil 4).



Şekil 4. Servis Atışı

2.8.4. Smaç

Smaç vuruşu servis atışına benzemektedir ve baş üstünden vurularak yapılır. Top yüksekten lob şeklinde geldiği anda omuz ve vücut yan dönerek, racket baş arkasından vuruşa başlayarak baş üstünde optimum yükseklikte iken vuruş yapılır (67).

2.8.5. Vole

Şekil 5' de gösterildiği gibi vole vuruşu baş ve bel hizasında gelen topa yere değmeden yapılan vuruştur (46).



Şekil 5. Vole Vuruşu

2.9. Cinsiyete Özgü Tenis Antrenmanları

Ergenlik çağındaki bir sporcuya antrenman programı oluşturabilmek için sporcunun olgunlaşmanın hangi evresinde olduğunu bilmek oldukça önemlidir. Antrenman programı dizayn etmede kronolojik yaş doğru bir ölçüt olmasa da vücut ölçümleri, vücut kompozisyonu, ayakkabı numarası, cinsiyete ait özelliklerde olgunlaşma tayininde referans olarak kullanılabilir (69). Büyüme ve olgunlaşmanın en

önemli parametreleri; kızlarda menarş ve maksimum boy uzaması, erkeklerde ise maksimum boy uzaması olarak söylenebilir. Kızlarda menarş maksimum boy uzamasıyla bağlantılıdır (24). Özellikle bu çağdaki sporcularda haftalık olarak vücut ölçülerinin alınması kuvvet ve kondisyon antrenmanlarının planlanmasında etkili bir yol olabilir (70).

2.10. Kuvvet ve Kuvvet Antrenmanlarının Etkileri

Kuvvet; herhangi bir dirence karşı koyabilme yeteneğidir (71). Aynı zamanda kas kasılması sonucunda meydana gelen gerilimi de ifade ettiğinden kas ve sinir sisteminin bir göstergesi olarak da bilinmektedir. Kişinin uygulayabileceği en yüksek şiddetteki kuvvet yapılan hareketin eklem hareket açıklığı ve ilgili kasın büyüklüğüne bağlıdır (72).

Kuvvet antrenmanlarının sedanter bireylerde sağlık ve uzun yaşam olanağı sunması, günlük rutin işlerin yorulmadan yapılması, dinlenme süresinin kısılması, metabolizma hızının artırılması, kemik mineral yoğunluğunun korunması ve kas hasarının azaltılması gibi faydaları bulunmaktadır. Sporcularda ise kas ve kuvvet gelişimi, çabuk kuvvet ve dayanıklılıkta gelişme, kan basıncında azalma, kemik yoğunluğunda artış, kas dokusunda hipertrofi, vücuttaki yağ oranı ve sakatlanma riskini azaltmada etkili olmaktadır (73).

Kuvvet antrenmanı kas dayanıklılığı, kas gelişimi ve performans artışı anlamına gelmez. Bunlara ek olarak yaşlanmayı geciktirir. Ama fiziksel fonksiyondaki olumsuz değişikliklerin çoğu fiziksel aktivitenin bırakılmasından ya da yapılan antrenman sayısının düşürülmesinden kaynaklıdır (74).

Ağırlık antrenmanı yapan kişilerde kaslar gelişir ve genişler. Bu genişlemeye hipertrofi denir. Hipertrofiye kas liflerindeki miyofibrillerin sayı ve hacminde artışa neden olur. Ayrıca, kas liflerini besleyen kılcal damar yoğunluğundaki artış kasın güçlendiği anlamına gelmektedir (75). Yine ağırlık antrenmanları ile kilo kontrolünü ve metabolizma hızında artış sağlanır. Egzersiz sonrası yağ yakımı devam eder, kemik mineral yoğunluğu artar, kemik erimesi riskini azaltır, eklem, bağ ve tendonların temel bütünlüğünü geliştirir, postür düzelir ve özgüven artar (74).

2.10.1. Teniste Kuvvetin Önemi

Kuvvet çalışmalarında kaslar kadar eklemlerde önemlidir. Çünkü hareket kaslar

tarafından üretilen kuvvetin kemiklere aktarılmasıyla meydana gelir. Kasın çekme açısı 90° olduğunda oluşan kuvvetin tamamı kullanılabilir. Ancak, çekme açısı 90°den küçük veya büyük olduğunda kasılma kuvvetinin bir kısmı sporcuyu harekete geçiren tork kuvvetini oluşturmada diğer kısmı da kemiğin eklem içine veya dışına doğru hareket ettirmede kullanılmaktadır. Bundan dolayı çekme açısına göre tork kuvveti azalıp artmaktadır (76).

Yapılan bir araştırmada su topu oyuncuları ile tenisçilerin kuvvet parametreleri karşılaştırılmış, her iki branşta da test edilen tüm zirve tork değerlerinin dominant tarafta daha fazla olduğu ancak tenisçilerin tork değerlerinin su topu oyuncularından daha yüksek olduğu bildirilmiştir (77).

Yapılan araştırmalara göre pliometrik antrenman pliometrik antrenmanların ağırlık antrenmanları ile birlikte uygulandığında etkisinin daha fazla olduğu bilinmekle beraber (78), farklı spor branşlarında alt ve üst ekstremitte kuvveti, sıçrama performansı, çabukluğu ve anaerobik gücü geliştirdiği belirtilmiştir (79-83).

2.10.2. Kuvvet Antrenman Yöntemleri

Teniste kuvvet antrenmanları genellikle pliometrik, direnç ve kompleks antrenmanları olarak üç farklı şekilde yapılmaktadır. Bu yöntemlere ait bilgiler aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Pliometrik Antrenman

Pliometrik terimi bileşik bir kelimedir. Yunancada daha fazla anlamına gelen “pleion” ve ölçmek anlamına gelen “metric” kelimelerinden türetilmiş olup daha fazla ölçmek ya da daha fazla gelişmek anlamına gelmektedir (84). Pliometrik kavramı ilk olarak 1975 yılında Amerikalı antrenör Fred Wilt tarafından ortaya atılmıştır. Günümüze kadar olan süreçte birçok antrenör ve sporcu pliometrik egzersizler vasıtasıyla performans geliştirmeyi amaçlamıştır. Özellikle 1970’li yıllardan itibaren farklı pliometrik antrenmanların patlayıcı kuvvet sinir kas uyumu ve kasın fizyolojik mekanizmalarında meydana getirdiği olumlu gelişmeleri ortaya koyan birçok bilimsel araştırma bulunmaktadır (85).

Özellikle 1970’li yılların sonları ve 1980’li yılların başında pliometrik antrenmanların bireysel sporların yanında takım sporlarında da gerekli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu konuyla ilgili gerçekleştirilen çeşitli çalışmalar sayesinde pliometrik

antrenmanların uygulama şekilleri hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde edilmiştir (86).

Pliometrik antrenman kasılma ve gerilme döngüsü olarak bilinen zaman ile oluşan şiddeti yüksek bir direnç antrenman metodudur (87). Bu metot doğru uygulandığında sporcularda patlayıcı gücü ve performansı artırır. Bundan dolayı kuvvet ve sürat özellikleri arasında bir bağlantı oluşturan pliometrik antrenmanların antrenman programı içerisinde yer alması sporcuların performansında oldukça önemlidir (88, 89). Pliometrik antrenman, kuvvet antrenmanları için oldukça uygun bir antrenman yöntemidir ve kuvvet antrenmanı ile büyük oranda geliştirilir. Pliometrik antrenmanlar aynı zamanda sürat ve kondisyon gelişimi için de oldukça uygundur (90).

Pliometrik Antrenmanın Fizyolojisi

Pliometrik antrenmanların öncelikli amacı kasın eksantrik kasılmasının ardından, konsantrik kasılma ile çok kısa zamanda fazla miktarda kuvvet üreterek bunun hızlı bir şekilde harekete aktarılabilmesidir. Hızlıca oluşan kasılma ile sinir kas sisteminin direnci kırılacak ve elastik kuvvet gelişecektir. Pliometrik antrenmanlar sırasında kuvvet üretiminin iyileştirilmesi mekanik ve nörofizyolojik modellere dayanır. Mekanik yaklaşım açısından, hızlı bir esneme kas-tendon bileşenlerinde elastik enerjiyi artırır ve depolar. Bu eylem, eş merkezli bir kasılma ile hızla takip edildiğinde, depolanan elastik enerjinin salınımı yani kuvvet üretimini artırır (91). Bu egzersizlerin fizyolojik açıdan en önemli noktası, hareket enerjisi yani kinetik enerjiden elde edilen kuvveti etkili bir şekilde kullanarak sıçramadaki patlayıcı kuvveti geliştirmektir (92).

Pliometrik antrenmanların kas üzerindeki etkilerini gösteren birçok çalışma mevcuttur. Birçok çalışma aktin ve miyozin miyoflamentlerinin oluşturduğu kas iğciklerindeki hızlı kas gerimi ve uyarı sensörlerine odaklanmıştır (93). Pliometrik antrenmanlar olası en kısa sürede maksimal güç gelişimini amaçlayan bağ doku ve kasın konsantrik aktivitesini takip eden süratli bir eksantrik aktivite içermektedir (94, 95). Gerilme-kasılma döngüsü olarak adlandırılan kas kasılmalarının bu düzeni, sporda oldukça yoğun olarak görülen ivmelenme, yön değiştirme, dikey sıçrama ve pas verme gibi kas aktivitelerinin bir parçası olarak düşünülmektedir (96).

Pliometrik antrenmanlar genel olarak bacak kaslarının sıçrama özelliğini geliştirmek, sporcunun özellikle aktivite esnasında ihtiyaç duyduğu durumlarda daha yükseğe sıçraması ve anında tepki vermesi için hız ve güç sağlamakta en iyi yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Her ne kadar pliometrik antrenmanlar hız

ile kuvvet arasındaki boşluğu doldursa da ağırlık antrenmanları ile birlikte kullanıldığında kuvvet ve hızı geliştirmede en iyi yöntem olarak bilinirler (92, 97). Pliometrik egzersizleri barındıran antrenman programları hız ve sıçrama gibi kuvvet-güç ilişkisi barındıran hareketlerde performans artışı sağlamaktadır. Pliometrik antrenmanlar ile elde edilen güç kazanımlarına bağlı olarak kasın çapı ve yapısı etkilenmektedir. Araştırmalarda pliometrik antrenmanların tip-I ve tip-II kas fibrillerinin fizyolojik özelliklerinde yüksek oranda iyileşme sağladığı gözlemlenmiştir (98).

Pliometrik Antrenmanlarda Dikkat Edilecek Noktalar

Pliometrik antrenmanlarda dikkat edilmesi gereken en önemli husus vücudun üst kısmının dik tutulup rahat olması sağlanmalıdır. Kol ve bacaklar birbiriyle uyumlu olarak hareket etmeli, kollar sürekli dengeyi sağlayıp bacak hareketlerini de destekleyerek hareketlerin koordineli bir şekilde yapılmasını sağlamalıdır (84).

Pliometrik antrenmanlar alt ekstremiteleri geliştirmek için yapılması planlanan sıçrama hareketleri ile alt ve üst ekstremiteleri geliştirmek amacıyla yapılan sağlık topu fırlatma gibi farklı hareketleri içerebilir (99). Ayrıca, pliometrik antrenmanlarda yapılan hareketlerin nasıl ve ne amaçla yapıldığının iyi bilinmesi, hareketlerin branşa ve tekniğine uygun olarak yapılması gerekmektedir (100).

Tekrar Sayısı

Pliometrik antrenmanlarda çok tekrar yerine yapılan hareketin kalitesi daha da önemlidir. Yani hız ve kuvvetin daha ön planda olması gerekir. Pliometrik antrenmanlarda tam dinlenme protokolü benimsenmelidir (99).

Pliometrik Antrenmanların Planlanması

Tüm antrenman yöntemlerinde olduğu gibi pliometrik antrenmanların planlanmasında da cinsiyet, branş ve sporcuların özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sebeple antrenman planlarında cinsiyete ve gruplara göre farklılıklar görülebilir. Fiziksel beceriler, sosyal beceriler planlamayı etkileyen faktörlerdir. Alanyazın incelendiğinde antrenmanların planlanması ve uygulamasında kadın sporcuların erkek sporculardan farklı bir antrenman planının olması gerektiği vurgulanmıştır. Fakat pliometrik antrenmanlarda kadın ve erkek ayrımı yoktur. Her iki cinsiyet için de önemli olan nokta sporcuların temel bir kuvvete sahip olmalarıdır. Bu antrenmanla dikkat edilmesi gereken bir diğer özellik ise yaştır. Yaşlara göre

hareketlerin seçiminin doğru bir şekilde olması gereklidir. İlkokul dönemindeki çocuklar sıçrama hareketlerini çok iyi yaparlar. Ama yapılan bu hareketler pliometrik antrenman olarak nitelendirilemez. Çünkü çocuklar bu hareketleri oyun esnasında yaparlar. Birçok araştırmacı kuvvet antrenmanlarına temel olması bakımından 12–14 yaşları arasındaki çocuklara düşük yoğunluklu pliometrik antrenmanları önermişlerdir (100).

Pliometrik Antrenmanların Avantaj ve Dezavantajları

Pliometrik antrenmanların sağladığı olumlu etkilerden başlıcaları patlayıcı güç, dikey sıçrama ve durarak uzun atlama performansında, hareketler arası geçiş becerilerinin gelişimi, enerji kapasitesinde ve potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüştürülmesindeki artış olarak sıralanmaktadır (101).

Pliometrik antrenmanların en olumsuz dezavantajı sakatlanma tehlikesidir. Pliometrik antrenmanlar ile ilgili yapılan çalışmalarda pliometrik antrenman yöntemlerinin doğru uygulanması durumunda diğer antrenman yöntemlerine göre daha güvenilir olduğu belirtilmiştir. Sakatlanma riski göz önüne alındığında zaten tüm yüksek şiddetli egzersizler insan anatomisini tehdit etmektedir. Ancak ortopedistler de tam tersi yönde pliometrik antrenmanlar yüzünden sportif sakatlıkların çok daha sık görülmeye başladığını bildirmektedirler. Bu duruma örnek olarak da dünya rekortmeni bir güllenci ile Amerika rekortmeni bir disk atıcısının ciddi diz yaralanmaları yaşamaları gösterilmiştir (102). Tüm bu olumsuz etkilerine rağmen pliometrik antrenmanlar son yıllarda sıklıkla tercih edilmektedir (103).

11- 13 Yaş Grubuna Uygun Pliometrik Antrenman Modeli

Çocuklarda pliometrik antrenmanlarla başlamadan önce verilen talimatları dinleyip uygulayabilecekleri olgunluğa ulaştıklarından emin olunmalıdır (104). Antrenörlerin kuvvet antrenmanlarında çocuklara yere düşüş mekanizmaları ile çeviklik, denge ve koordinasyon gibi temel hareketleri gösterebilecek ve çocuğun pozisyon hissi farkındalığını ortaya çıkarabilecek yeterlilikte olması gerekmektedir. İkinci aşamada çocuklardan dikey ve yatay sıçramalar yapmaları istenebilir. Bu aşamada yaralanmaları önlemek ve pliometrik performansı en üst seviyeye çıkartmak için, dizlerde aşırı valgusa izin verilmeden, parmak uçları ile yumuşak şekilde doğru düşüş mekanizmalarının öğretilmesi oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalarda pliometrik antrenmanların miktarı ile ilgili olarak çocukların öncelikle tek set 6-10

tekrarla başlamaları, daha sonra alt ve üst ekstremitte için 6-10 tekrar ve 2-3 set şeklinde devam edebilecekleri bildirilmiştir. Yerle temas süresi ise deneyim düzeyine ve antrenman yoğunluğuna bağlı olarak değişmelidir (33).

Direnç Antrenmanı

Güç veya ağırlık antrenmanları olarak da bilinen direnç antrenmanları günümüzde fiziksel kondisyonu arttırmak amacıyla sporcular tarafından en çok tercih edilen antrenman türlerinden biri haline gelmiştir. Güç antrenmanı, ağırlık antrenmanı ve direnç antrenmanı terimleri, kas sisteminin genel olarak birtakım ekipmanlar tarafından üretilen bir dirence karşı kuvvet üretmesini sağlayan egzersizleri tanımlamaktadır. Direnç ve güç antrenmanları, elastik bant (thera-band) ve pliometrik egzersizler ile tepe koşuları gibi birçok antrenman metodunu içermektedir. Direnç antrenmanı terimi serbest ağırlıklar veya bazı ağırlık makineleri ile yapılan düzenli egzersiz türlerini ve metotlarını içinde barındıran genel bir terimdir (105). Serbest ağırlıklar ve fitness aletlerini kullanmayı içeren bu antrenman yönteminin yaralanmayı önleme, genel fitness düzeyini arttırma ve vücut geliştirme gibi faydaları da vardır (106).

Direnç Bantları

Direnç bantları olarak ta adlandırılan elastik bantlar direnç antrenmanlarında kullanılan yeni yöntemlerden birisidir. Popülaritesi gün geçtikçe artan direnç bantları, ucuz, kolay taşıma, basit kullanım, erişimin kolaylığı ve çok yönlü kullanım avantajları sayesinde serbest ağırlık ve ağırlık makinelerinin yerini almaya başlamıştır (107). Elastik yapıda olan direnç bantları çok yönlü kullanıma sahip olup, direnç antrenmanlarında farklı şekillerde kullanılmaktadır. Özellikle spor merkezlerine gidemeyen veya gitmekten hoşlanmayan ancak spor yapmak isteyen kişiler için alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir (108). Elastik bantlar rehabilitasyon merkezlerinde omuz, boyun ve kollardaki sakatlıkların rehabilitasyon süresini kısaltmak ve küçük kas gruplarını kuvvetlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, spor yapan ve yapmayan kişilerin işlevsel sınırlarını arttırmak, kronikleşmiş hastalıkların tedavisinde iyileşme sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır (109, 110).

Elastik direnç bantları kas gücünü arttırmada geleneksel ağırlık makinelerine kıyasla toplumun her kademesinde daha fazla kullanılmaya başlamıştır. Bu bantlar hem

konsantrik hem de eksantrik kas kasılmalarında geniş bir hareket alanı sunduğundan sporcular tarafından da sıklıkla tercih edilmektedir. Çünkü farklı kavrama genişliği ve lastik kalınlıklarında üretilen direnç bantları sporcuların egzersiz şiddetini kendi seviyesine uygun olarak güvenli bir şekilde ayarlanmasına ve hareketi kontrollü bir şekilde yapmalarına izin vermektedir. Serbest ağırlık makinelerinden farklı olarak, direncin yönü elastik bandın tutuş pozisyonuna göre değiştirilebildiğinden her eklem hareket açıklığında egzersiz yapmaya olanak tanımaktadır (111).

Alanyazın incelendiğinde farklı direnç bantları ile gerçekleştirilmiş birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda direnç bantlarının özellikle yaralanmaları engellemek amacıyla kullanıldığı ancak kuvvet, esneklik ve sürat gibi parametreler üzerinde de olumlu etkilerinin gözlemlendiği rapor edilmiştir (26, 110, 112, 113).

Direnç Bantlarının Seçimi

Direnç bantları, farklı üreticiler tarafından elastik bant ve tüp şeklinde çeşitli tip ve kalınlıklarda üretilmektedir (15). Elastik bantlarının dirençleri bant uzunluğundan bağımsız, olarak elastikiyet katsayısı ve bandın uzama yüzdesine bağlı olarak değişmektedir (114-116). Elastikiyet katsayısı arttıkça dirençte doğru orantılı olarak artmaktadır. Aynı şekilde, daha fazla uzama yüzdesine sahip elastik bantlar daha yüksek direnç oluşturabilirler. Direnç bantları zorluk derecesine göre kolaydan zora doğru bej, sarı, kırmızı, yeşil, mavi, siyah, gümüş ve altın rengi olmak üzere farklı renklerle ifade edilmektedirler (Şekil 6). Elastik bandın direnci kg/cm şeklinde ifade edilir. Bazı elastik bantların üzerinde direnç bilgisi bulunmaktadır (14). Kişinin performans durumuna göre renk seçimi yapılırken bir egzersizi 15 tekrar yapmayı sağlayan lastikler seçilmelidir (117). Belirlenecek direnç lastiği, kişinin fiziksel kondisyon seviyesine, yaşına, cinsiyetine ve sağlık durumuna uygun olacak şekilde belirlenmelidir (118).



Şekil 6. Direnç Bantlarının Özellikleri

Direnç Bantlarının Kullanım Şekli

Elastik bantlar sporcunun el ve ayağına herhangi bir sakatlığa mahal vermemek amacıyla düzgün ve kaymayacak şekilde yerleştirilmelidir. Direnç bandını ele sabitleyerek kullanımda bant elin iç yüzeyine serilip, serçe parmağın etrafından bir tür atacak şekilde ele sarılarak sıkıca sabitlenmelidir. Elastik bandın boyunda ayarlama yapmak istenirse bant el etrafında istenildiği kadar sarılarak ayarlanabilir. İki elle bandı sabitleyerek kullanımda ise bant avuç içine yerleştirilip uç kısmı başparmak ile işaret parmak arasına gelecek şekilde yerleştirilir. Bant boyu tekrarlı sarımlarla istenildiği şekilde ayarlanarak kullanılabilir. Ayağa takılarak kullanımda, ayak bandın orta kısmına gelecek şekilde basılır. Bant ayak ya da ayakkabının üzerinden sarılır ve diğer uçları diğer ayakla sabitlenerek kullanılır. Ayağa sararak kullanımda ise bandın ortasına basılarak bandın son kısmı ayağın üstüne doğru sarılıp sabitlenir (117).

Kompleks Antrenman

Kompleks antrenman, tek seferlik antrenman sırasında geleneksel kuvvet ve pliometrik egzersizinin birbirini devamında gelen antrenman türü olarak söylenebilir (119). Kompleks antrenman, pliometrik ve direnç antrenmanlarının birleşiminden oluşan bir kuvvet antrenman metodudur (105). Benzer hareket modellerine sahip olan ve hemen ağırlık antrenman egzersizini takip eden bir pliometrik egzersizin, motor nöronların artan uyarımı ve sinir sisteminin daha iyi tutulumu yoluyla antrenman etkisini optimize ettiğine inanıldığını belirtmektedir. Nöromusküler aktivite nedeniyle kuvvet ve güç üretimini geliştirmede diğer antrenman programlarından daha etkili olduğu doğrusa, kompleks antrenman, spora özel atletik dayanıklılığı geliştirmek için optimal bir antrenman stratejisi olabilir (120). Kompleks antrenman egzersizleri, spora özgü biyomekanik ve süratle ilişkili olmak zorundadır. Çoklu eklem, tüm vücut ve olimpik kaldırış egzersizleri birçok sportif branşın biyomekaniği ile tutarlıdır. Kompleks antrenmanların yüksek yoğunluğu, güç gerektiren sporların hız gereksinimleri ile tutarlıdır. Spora özgü kompleks antrenmanlar bir fonksiyonel antrenman biçimidir. Biyomekanik olarak benzer olimpik kaldırışların, pliometrik egzersizlerle eşleştirilebilecek birçok olası kombinasyonu vardır (121). Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse birleştirilmiş bir antrenman metodu olan kompleks antrenman; tek bir antrenman dönemi içinde setten sete değişiklik gösteren pliometrik antrenmanlarla biyomekanik olarak benzer ve yüksek yoğunluklu direnç antrenmanının

değişimli bir şekilde kullanıldığı bir antrenman yöntemidir. Bu nedenle kompleks antrenman hem bireysel hem de takım sporları için oldukça faydalı ve önemlidir (78).



3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırmada kullanılan model, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve kullanılan istatistiksel yöntemler belirtilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Kesitsel tipte olan araştırmada nicel araştırma modellerinden randomize kontrollü deneysel yöntem kullanıldı.

3.2. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Van ilinde tenis oynayan lisanslı 40 kadın oluşturmakta olup örneklemine ise 11-13 yaşları arasında olan lisanslı 36 kadın katılımcı oluşturdu. Katılımcılar kontrol (n:12), direnç antrenmanı (n:12), pliometrik antrenman (n:12) olarak üç gruba ayrıldı. Çalışmaya başlamadan önce yapılan ön ölçümlerin sonuçlarına göre katılımcıların gruplara homojen olarak atanması için kümeleme analizi yönteminden faydalandı. Kontrol grubu rutin tenis antrenmanlarına devam ederken, deney gruplarına ise rutin antrenmanlara ek olarak 10 hafta boyunca haftada üç gün pliometrik ve direnç antrenmanları yaptırıldı. Katılımcıların tamamının baskın eli sağ idi. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Tanımlayıcı Bilgileri

Değişken	Parametre	N	%
Yaş (yıl)	11	9	25
	12	9	25
	13	18	50
	Toplam	36	100
Boy (cm)	100-130	1	2.8
	131-160	35	97.2
	Toplam	36	100
Anne Eğitim Durumu	Okuryazar değil	9	25
	İlkokul	21	58.3
	Ortaokul	6	16.7
	Toplam	36	100
Baba Eğitim Durumu	Okur Yazar Değil	6	16.7
	İlkokul	6	16.7
	Ortaokul	15	41.7
	Lise	7	19.4
	Üniversite	2	5.6
Toplam	36	100	
Aile Geliri (TL)	Geliri yok	3	8.3
	1-999	16	44.4
	1000-1999	11	30.6
	2000-2999	2	5.6
	3000-3999	4	11.1
Toplam	36	100	

3.3. Antrenman Protokolü

Çalışmaya başlamadan önce İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik açıdan herhangi bir engel olmadığına dair etik kurul onayı alındı (Karar No: 220/320, EK-2). Araştırmanın örneklemini oluşturan çocuklara ve ebeveynlerine çalışmanın amacı, yöntemi ve olası risklerle ilgili gerekli bilgi verildikten sonra çalışmaya gönüllü katılmak isteyenlerden Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur onayı alındı (EK-3). Pliometrik ve direnç antrenman programları oluşturulurken ilgili literatürün yanında antrenman bilimleri alanında uzman üç öğretim üyesinin de görüşü alındı.

Antrenman gruplarına egzersizlerin tanıtımı ve egzersizleri nasıl yapacakları gösterildikten sonra iki haftalık antrenmana uyum süresi verildi. İki haftadan sonra sekiz hafta boyunca Tablo 2’de belirlenen program uygulandı.

Tablo 2. Haftalık Pliometrik ve Direnç Antrenman Programı

Hafta	Yapılan Egzersizler	Set Sayısı	Tekrar Sayısı	Dinlenme
1. Hafta	1-12	2	8	1-2
2. Hafta	1-12	2	8	1-2
3. Hafta	1-12	3	10	1-2
4. Hafta	1-12	3	10	1-2
5. Hafta	1-12	3	10	1-2
6. Hafta	1-12	3	10	1-2
7. Hafta	1-12	3	12	1-2
8. Hafta	1-12	3	12	1-2
9. Hafta	1-12	3	12	1-2
10. Hafta	1-12	3	12	1-2

Antrenman programı 10 hafta boyunca Pazartesi, Çarşamba ve Cuma olmak üzere haftada üç gün uygulandı. Bu sayede gövde ile alt ve üst ekstremiteler arasında kuvvet üretimi ve kuvvet transferinde büyük öneme sahip olan kinetik zincir oluşturulmaya çalışıldı.

Çalışmadaki grupların tamamına 10 dakikalık koşma ve germe egzersizlerinden oluşan ısınma, 45-50 dakikalık ana egzersiz ve 10 dakikalık germe egzersizlerinden oluşan soğuma evresi uygulandı. Isınma ve soğuma çalışmaları Gelen’in önerilerine göre yapıldı (122).

Hem pliometrik hem de direnç antrenman grubunda 10 dakikalık ısınma protokolünü takiben hareketler ilk iki haftalık antrenmana uyum döneminde 2x8 tekrar, 3-6 haftalar arası 3x10 tekrar ve 7-10 haftalar arası ise 3x12 tekrar ve çalışma-dinlenme oranları da 1:2 olacak şekilde ayarlandı. Egzersizler 10 dk'lık soğuma evresi ile sonlandırıldı.

Herhangi bir turnuva programının olmadığı sezon öncesi dönemde yapıldı. Uygulanan 10 haftalık antrenman programı, katılımcıların yıllık antrenman programlarını bozmayacak ve tenise özgü yüksek performanslı antrenmanlara başlamalarını engellemeyecek şekilde tasarlandı.

3.3.1. Pliometrik Antrenman Programı

Pliometrik antrenmanlar pre-pubertal ve pubertal sporcularda düşük yoğunlukta ve kaba motor aktivitesi olarak uygulandığı, sıçrama yüksekliğinin 15 cm ile 60 cm arasında olması gerektiği bilinmektedir. Ayrıca yoğunluk; bulunduğu yerden aynı yere düşerek sıçramalar, bulunduğu yerden yükseğe sıçramalar ve sıçradığı yükseklikten tekrar eski pozisyona dönmeler, çeşitli sıçramalar, kasa alıştırmaları, derinlik sıçramaları ile sınıflandırılmaktadır (123). Çalışmaya katılanların yaş grupları göz önüne alındığında sıçrama yüksekliği 25 cm olarak, zorluk seviyesini ise bulunduğu yerden yükseğe sıçrayabilmesi ve sıçradığı yükseklikten tekrar eski pozisyona dönebilmesine göre ayarlandı. Sağlık topu seçimi ise katılımcıların yaş grubu göz önüne alınarak 1 kg toplar kullanıldı. Tekrar sayıları antrenmanın giderek artan yüklenme ilkesine göre düzenlenmiştir. Pliometrik antrenmanlarda kullanılan egzersizler ve içerikleri Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Pliometrik Antrenmanlarında Kullanılan Egzersizler

Egzersiz	Pliometrik Antrenman
1. Egzersiz	25cm yüksekliğindeki engelden öne doğru çift ayak sıçrayarak geçme
2. Egzersiz	25cm yüksekliğindeki engelin sağ ve sol tarafına çift ayak sıçrayarak geçme
3. Egzersiz	25cm yüksekliğindeki engelden öne doğru tek ayak (sağ) sıçrayarak geçme
4. Egzersiz	25cm yüksekliğindeki engelden öne doğru tek ayak (sol) sıçrayarak geçme
5. Egzersiz	25cm yüksekliğindeki engelin sağ ve sol tarafına tek ayak (sağ) sıçrayarak geçme
6. Egzersiz	25cm yüksekliğindeki engelin sağ ve sol tarafına tek ayak (sol) sıçrayarak geçme
7. Egzersiz	Sağlık topu ile forehand ve backhand yönlerine torsiyon
8. Egzersiz	Sağlık topunu geriye fırlatma
9. Egzersiz	Oturur pozisyonda sağlık topu fırlatma
10. Egzersiz	Dizlerinin üstüne oturarak eşli sağlık topu fırlatma
11. Egzersiz	Sağlık topunu duvara fırlatma
12. Egzersiz	Sağlık topunu duvara baş üstü fırlatma

3.3.2. Direnç Antrenman Programı

Direnç antrenman programının hazırlanmasında alan yazındaki çalışmalardan faydalanıldı. 10 dakikalık ısınma aşamasından sonra yerel kas gruplarının sagittal veya tek eksendeki hareketlerini içeren 50 dk'lık direnç antrenman programı uygulandı. Mevcut literatür çocuklar için genellikle düşük ve orta yoğunluklu direncin ardışık olmayan günlerde haftada 2-3 kez, 1-4 set 6-20 tekrar, 6-12 hareket ile yapılması gerektiğini kabul eder (124). Katılımcıların yaş grupları göz önünde bulundurularak 2-3 set 8-15 tekrar ve 1:2 dinlenme oranına göre düzenlendi. Direnç antrenmanlarında kullanılan yeni yöntemlerden birisi olan direnç bantları kullanıldı. Belirtilen tekrar sayıları için uygun bant seçimi yapılmıştır (Sarı renk). Egzersizler 10 dk'lık soğuma evresi ile sonlandırıldı. Antrenman programı 10 haftadan oluştu. Direnç antrenmanlarında kullanılan egzersizler ve içerikleri Tablo 4' de gösterilmiştir.

Tablo 4. Direnç Antrenmanlarında Kullanılan Egzersizler

Egzersiz	Direnç Antrenmanları
1. Egzersiz	Chestpress
2. Egzersiz	Seated Row
3. Egzersiz	Front Raise
4. Egzersiz	Lateral Raise
5. Egzersiz	Biceps Curl
6. Egzersiz	Triceps Extention
7. Egzersiz	Left Torso Rotation
8. Egzersiz	Right Torso Rotation
9. Egzersiz	Right High Knee
10. Egzersiz	Left High Knee
11. Egzersiz	Leg Curl
12. Egzersiz	Leg Press

3.3.3. Kontrol Grubu Antrenman Programı

Kontrol grubu diğer iki gruba aynı rutin tenis antrenmanı dışında herhangi bir antrenman yapmadı. Antrenmanlar 10 dk'lık bir ısınma evresi ile başlayıp tenise özgü vuruşlarının uygulandığı 50 dk'lık ana evre ve 10 dk'lık bir soğuma evresi ile son buldu. Katılımcıların antrenmanları karvonen metodu yardımıyla maksimum kalp atım hesaplanıp %60-80 yoğunlukla polar saat yardımıyla yapmaları sağlandı. Ana evrede 20 dakika forehand backhand drill-ralli, 20 dakika forehand backhand çapraz-paralel hedef diril, 10 dakika servis-return olmak üzere klasik tenis antrenmanı uygulanmıştır. Antrenörler katılımcıların 10 hafta boyunca antrenmanlara devam etmesini ve antrenmanlar süresince yüklenme ve dinlenme aralıklarını sürekli izleyerek katılımcılara top atılmasını sağladılar.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada katılımcıların yaş, boy, kilo gibi demografik bilgilerinin (EK-2) yanında araştırmaya başlamadan önce ve araştırma bittikten hemen sonra kuvvet, vücut yağ yüzdesi, esneklik, sürat, çabukluk çeviklik, 20 metre mekik koşusu, anaerobik güç, aerobik güç, dinamik denge, forehand, backhand, servis hızı ve isabet oranları ölçüldü. Yapılan ölçüm ve testler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.4.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Katılımcıların boy uzunlukları hassasiyeti ± 1 mm olan duvara monte stadiometre (Seca, Germany) ile ölçüldü. Katılımcılar boyları ölçülmeden önce çıplak ayakla gövdenin posterioru topuklardan başlayarak kalça, sırt ve başın oksipital çıkıntısı duvara temas edecek şekilde konumlandırıldı. Başın karşıya dik olarak bakmasını sağlamak için Frankfort düzlemine dikkat edildikten sonra ölçüm yapıldı ve değer cm olarak kaydedildi. Vücut ağırlığı ise hassasiyeti ± 100 gr olan elektronik baskül (Seca, Germany) ile ölçüldü. Ölçümler esnasında katılımcılar çıplak ayakla ve şort, t-shirt gibi hafif kıyafetlerle ölçüldü.

3.4.2. Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Katılımcıların vücut kompozisyonlarını belirlemede Segmental Biyoelektrik Empedans Analizörü (Jawon AVIS 333 Plus, Kore) kullanıldı (Şekil 7). Katılımcılardan ölçümler öncesinde en az 3 saat hiçbir şey yememeleri ve kafein içeren içecekler de dahil olmak üzere bir şey içmemeleri istendi. Ayrıca, ölçümden en az 24 saat önce fiziksel aktivite yapmamaları ve testten en az 30 dakika önce de tuvalet ihtiyaçlarını gidermeleri istendi.



Şekil 7. Biyoelektrik Empedans Analizörü

3.4.3. El Kavrama Kuvveti Ölçümü

Sporcuların antrenman öncesi ve sonrası sağ ve sol el kavrama kuvvetleri el dinamometresi (Takei, Japan) yardımıyla ölçüldü (Şekil 8). El kavrama kuvveti ölçümleri, katılımcılar ayakta iken, kollar aşağıya doğru sarkık, dirsekler bükülmeden, gövdeye yapıştırılmadan ve hafif abdüksiyonda iken el dinamometresinin tek el ile

kavranarak parmakların avuç içine yaklaştırılarak sıkılması şeklinde yapıldı. Katılımcılardan dinamometreyi sıkabildikleri kadar kuvvetli sıkmaları istendi. Ölçümler her iki el içinde aynı şekilde gerçekleştirildi. Kuvvet ölçümleri üç kez tekrarlandı ve en iyi derece kaydedildi. Ölçümler arasında 30 sn dinlenme süresi verildi.



Şekil 8. El Dinamometresi

3.4.4. Esneklik Ölçümü

Katılımcıların esneklik ölçümleri otur-eriş testi ile yapıldı. Ölçümler esnasında katılımcıların otur-eriş sehпасının önünde yüzleri sehpaye dönük ve ayakları çıplak bir şekilde yere oturmaları istendi. Katılımcıların ayak tabanlarını sehpanın alt kısmına dayayarak çift elle kalçadan öne doğru eğilip gövdeleri ile beraber ileri doğru uzanabildikleri en uzak mesafeye uzanmaları ve orada en az 1-2 saniye kalmaları istendi (Şekil 9). Katılımcıların bunu yaparken dizlerini bükmeden bacaklarının arka kısmının yere temas etmeleri sağlandı. Ölçümler üç kez tekrarlandı ve en iyi derece kaydedildi.



Şekil 9. Otur-Eriş Sehпасı

3.4.5. 10 Metre Sürat Testi Ölçümü

10m sürat testi, düz bir zeminde ve uzunluğu 10m olarak belirlenen alanda yapıldı. Katılımcıların koşu hızlarının etkilenmemesi için bitiş çizgisinden sonra ileriye doğru yeterli bir durma mesafesi ayrıldı. Koşu zamanı başlangıç ve bitiş noktalarına

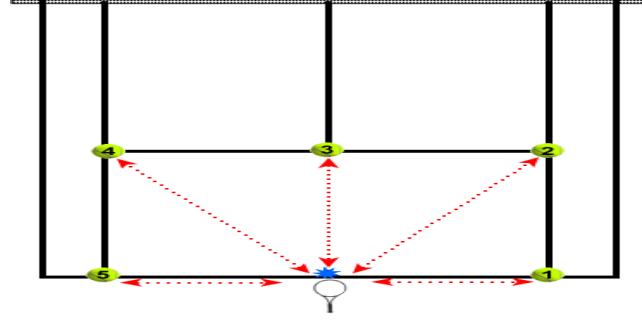
yerleştirilen fotosel yardımıyla belirlendi. Test katılımcının bir ayağının ucunun başlangıç çizgisinin gerisinde çıkış pozisyonunda beklemesi ve hazır olduğunda tüm gücüyle başlangıçtaki fotosellerin arasından geçerek süreyi başlatması ve bitiş çizgisindeki fotosellerin arasından geçerek süreyi durdurmasıyla mümkün olan en kısa sürede gerçekleştirildi. Katılımcılara iki deneme hakkı verildi ve en iyi dereceleri değerlendirmeye alındı (125).

3.4.6. 20 Metre Mekik Testi Ölçümü

Bip testi olarak da adlandırılan 20m mekik koşu testi kardiyovasküler dayanıklılık ve maksimum oksijen tüketimini (VO_{2maks}) belirlemek için kullanılan çok aşamalı bir uygunluk testidir. 20 metrelik mekik koşu testi belirli bir koşu hızında başlamakta ve kademeli olarak koşu hızı artmaktadır. Standart test 21 seviyeye sahiptir ve her seviye farklı hızlarda mekik koşularından oluşmaktadır. Test, başlangıç ve bitiş işaretli olan 20 metre uzunluğunda bir alanda bip sesiyle başlar. Testin başlangıcındaki koşu hızı 8.5 km/saattir ve hız kademeli olarak dakikada 0.5 km artmaktadır. Test katılımcıların istemli olarak koşuyu bırakması, hızını koruyamayarak ardışık iki bip sesi duyulduğunda zamanında çizgiye ulaşamaması durumunda veya seviyelerin hepsi tamamlandığında sona erer. Sonuçlar ve puanlama ardışık bip sesine ulaşmadan önce tamamlanan son seviye mekik sayısına göre hesaplandı (126).

3.4.7. ITN Hareketlilik (Çabukluk-Çeviklik) Testi

Tenise özgü çabukluk çeviklik testi katılımcıların servis çizgisinin orta noktasından başlayarak Şekil 10'da gösterilen noktalardaki tenis toplarını sağdan başlayarak saat yönünün tersine doğru en kısa sürede toplanmasını kapsamaktadır. Test sağ köşedeki ilk topun alınıp orta çizgideki raketin telleri üzerine bırakıldıktan sonra diğer topa doğru hamle yapılması ve sırasıyla tüm topların bu şekilde toplanması şeklinde gerçekleşti. Tüm topların toplanması sonucunda geçen süre kaydedildi (127).



Şekil 10. Çabukluk-Çeviklik Testi

3.4.8. ITN Hareketlilik (Çabukluk-Çeviklik) Testi Puanlaması

Kaydedilen süre Tablo 5’de gösterilen çabukluk-çeviklik puanlama cetveline göre yapıldı (127).

Tablo 5. Çabukluk-Çeviklik Testi Puanlama Cetveli

Zaman	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Puan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	21	26	32	39	45	52	61	76

3.4.9. Wingate Anaerobik Güç Testi

Wingate anaerobik güç testi (WAnT) bir kişinin bisiklet ergometresinde kendi vücut ağırlığına göre belirlenen sabit bir yüke karşı 30 saniye boyunca en yüksek mekanik gücü üretmek amacıyla maksimal pedal çevirmesine dayanan bir testtir. Literatürde WAnT’in güvenilirlik katsayısının 0.89-0.99 arasında değiştiği bu katsayıların maksimum anaerobik güç için 0,955, minimum güç için 0,901, maksimum anaerobik kapasite için 0,904, güç kaybı için 0,917 ve yorgunluk indeksi için 0,889 olduğu rapor edilmiştir (128, 129). Ölçümler test süresince otomatik olarak beş saniyede bir altı eşit zaman aralığında alınır ve sonuçta kişinin anaerobik performansı belirlenmiş olur (128). WAnT testi için Monark 834E bisiklet ergometresi (Monark 834E, Sweden) kullanıldı (Şekil 11). Bisikletin oturma yüksekliği her katılımcı için testten önce ayarlandı. WAnT’te kullanılacak yük genel olarak önerilen her katılımcı için 75 g/kg olarak ayarlandı. Bisiklet ergometresinde 50–60 devir/dk hızında ve test sırasındaki yüklenmeye uygun sprintler barındıran 5-7 dk’lık ısınma süresi ve ardından tam dinlenme verilerek test uygulandı. Katılımcıların kendini hazır hissetmesiyle teste başlandı. Pedal hızı 80 devir/dk’ya ulaştığında ağırlığın bulunduğu kefe otomatik olarak düşecek şekilde ayarlandı ve ağırlığın

düşmesiyle birlikte katılımcılar test süresince performanslarını sürdürebilmeleri açısından sözlü olarak motive edildi. Test sona erdikten sonra anaerobik güç (zirve güç) ve kapasite (ortalama güç) değerleri watt ve watt/kg cinsinden kaydedildi. Değerlendirmede 0-5, 5-10 ve 10-15 saniye aralığındaki değerler kullanıldı (130).



Şekil 11. Wingate Bisiklet Ergometresi

3.4.10. Dinamik Denge Ölçümü

Araştırmada her bir katılımcının dinamik denge propriosepsiyon değerleri 0.1° ölçüm hassasiyetli, geçerlilik ve güvenilirliği olan, taşınabilir ve hareketli bir denge platformu olan Dinamik Denge Ölçüm Sistemi (Prokin PK200 WL, İtalya) ile ölçüldü (Şekil 12). Bu ölçüm sistemi klasik denge platformunu görsel ve sesli geri bildirim oluşturmak için bir monitör ve hoparlörle birleştirerek platformun tüm açılarda minimum harekete bile verdiği tepkileri gösteren gelişmiş bir teknolojiye sahiptir. Küçük bir pivot ile merkez noktadan desteklenen sistem, zorluk derecesi 4 aşamalı olan (small- medium- large- monoaxial) hareketli bir platformdan oluşmakta ve platformun merkezinde açısal hareketleri algılayan ve bu bilgiyi bilgisayara gönderen bir sensör bulunmaktadır. Sensörlerden gelen her hareket yazılım (TecnoBody Software, Prokin) tarafından bilgisayar ekranına aktarılmaya ve kaydetmeye olanak sağlamaktadır. Sistemin hareket aralığı 360° olup, açısal hareketleri ileri-geri ve sol-sağ olarak her yönde $+12^\circ$ ile -12° aralığında ölçmektedir. Sistem, ölçümün her aşamasında rehabilitasyon rotası çizmeye, açısal kayıpları değerlendirmeye veya karşılaştırma yapmaya olanak sağlamaktadır.

Dinamik denge ölçüm sistemi vücudun hareketi ile birlikte, kişinin ağırlık merkezinin yer değişimini ölçmektedir. Test esnasında denge platformunun üzerinde duran kişi ağırlık merkezini karşısında bulunan ekrandaki hedefteki çizgiler ile karşılaştırmaya çalışmaktadır. Platformun hareketleri anında ekranda görüldüğü için kişi

ağırlık merkezini çeşitli denemelerle ayarlayarak hedefin ortasında tutmaya çalışmaktadır. Bu esnada kişinin ağırlık merkezinin öne-arkaya ve sağa-sola doğru yer değişimi, salınım hızı ve ağırlık merkezinin toplam yer değiştirme mesafesi gibi parametreler hesaplanmaktadır.

Dinamik denge testi (Disequilibrium test), sporcunun sağ, sol ve her iki ayak üzerinde durulması ile gerçekleştirildi. Testin zorluk derecesi “easy” (kolay) olarak ayarlandı. Katılımcıların alete alışıp denge pozisyonunu bulana kadar alıştırmaya yapmalarına izin verildi. Ölçümler, ayaklar omuz genişliğinde açık dengeli bir pozisyonda, dizler hafif fleksiyonda (10-15°), eller serbest, gözler açık ve ayakkabısız olarak yapıldı. Ölçümler arasında iki dakika dinlenme süresi verildi (131, 132).

- **AP Denge:** Ön-Arka ekseninde ulaşılan denge değeri (<0.3 ideal, 0.3-0.6 normal, >0.6 zayıf denge)
- **ML Denge:** Yatay ekseninde ulaşılan denge değeri (<0.7 ideal, 0.7- 1.4 normal, >1.4 zayıf denge) (133).



Şekil 12. Dinamik Denge Aleti

3.4.11. AOS Testi Uygulama Prosedürü

AOS testi Uluslararası Tenis Federasyonu (ITF) tarafından hazırlanan sporcuların başlangıç durumlarını ve gelişimlerini test etmek amacıyla geliştirilmiş bir testtir. Her testten önce forehand, backhand ve servis vuruşu için katılımcıya dört deneme hakkı verildi. Oyuncu, vuruş yapmadan önce beslenen topa temas gerçekleşmişse vuruşun tekrarlanmasını talep etti. Topun çizgiyle teması halinde daima yüksek puan geçerli sayıldı. Ölçüm sırasında değerlendiricinin kararları geçerlidir ve son sözü o söyler. Vuruşlar tamamlandıktan sonra kaydedilip puanlandı (134).

Yer Vuruşları Derinlik ve Güç Testi

Katılımcılara bu test için top atma sırası bir forehand bir backhand vuruşu şeklinde gerçekleştirildi. Katılımcıların beş forehand beş backhand olmak üzere 10 vuruş yapmaları sağlandı (Şekil 13). Topun ikinci düştüğü yer baseline çizgisi ile bonus çizgisi olarak adlandırılan alan arasına düşerse ekstra bir puan, bonus çizgisinin arka kısmına yani ekstra puan alanı olarak adlandırılan alana düşerse, topun ilk düştüğü yerdeki puanın 2 katı daha fazla puan verildi (134).



Şekil 13. Yer Vuruşları Derinlik ve Güç Testi

Yer Vuruşları Hassasiyet ve Güç Testi

Bu testte katılımcıların forehand ve backhand bölgelerine paralel üçer, forehand ve backhand bölgelerine çapraz üçer olmak üzere toplam 12 adet vuruş yapması istendi (Şekil 14). Topun ikinci düştüğü yer baseline çizgisi ile bonus çizgisi olarak adlandırılan alan arasında ise ekstra bir puan, bonus çizgisinin arka kısmına yani ekstra puan alanı olarak adlandırılan alana düşerse topun ilk düştüğü yerdeki puanın iki katı daha fazla puan verildi (134).



Şekil 14. Yer Vuruşları Hassasiyet ve Güç Testi

Servis Vuruş Testi

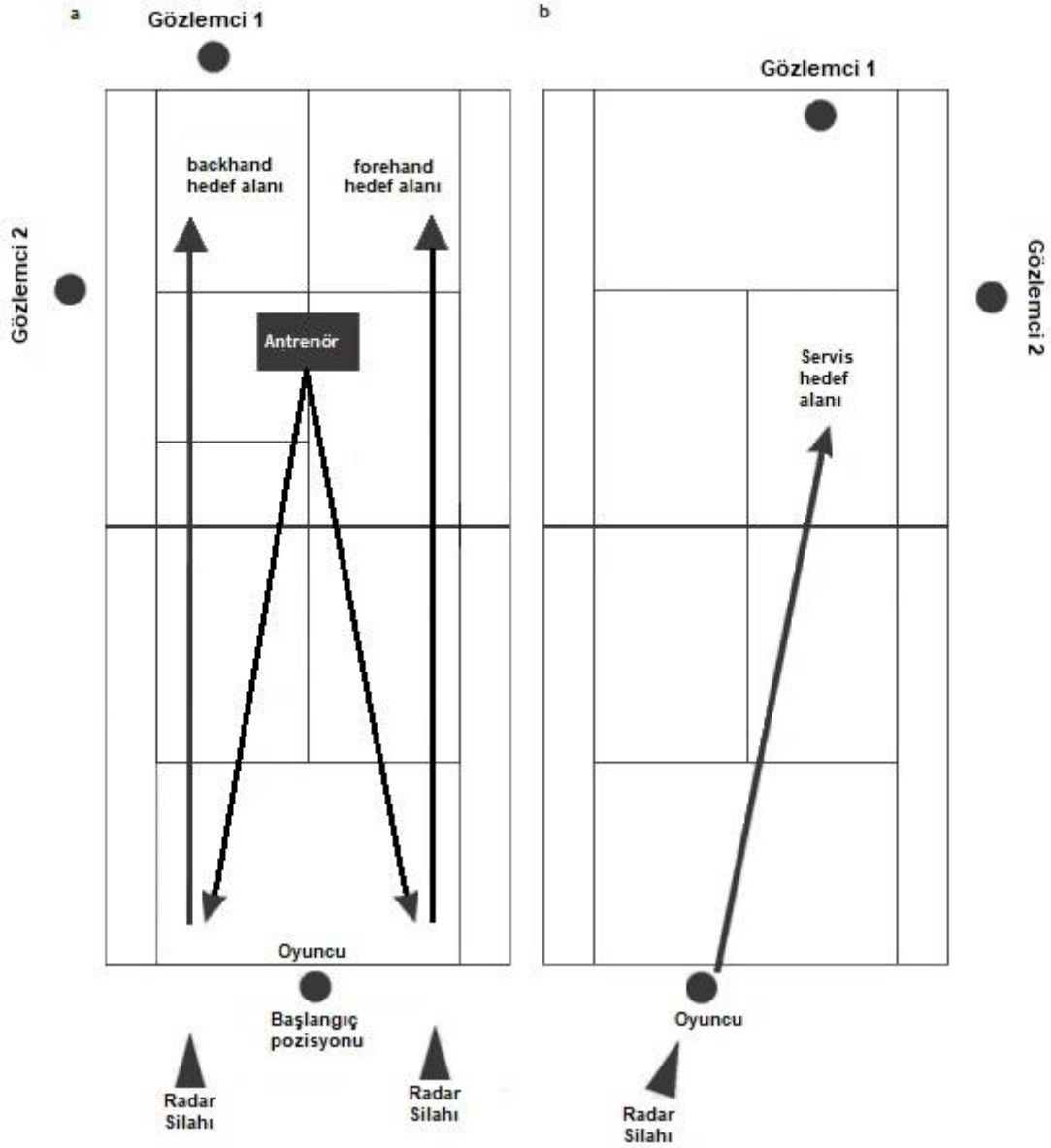
Bu testte katılımcılardan toplamda 12 servis vuruşu yapılması istendi. Vuruşlar sırası ile berabere (deuce) ve avantaj alanlarına 3 geniş ve 3 ortaya olacak şekilde yapıldı (Şekil 15). Birinci servis içeriye düşerse ikinci servisin vurulmasına izin verilmedi. Birinci servisin hatalı olması durumunda oyuncuya ikinci servis hakkı tanındı (134).



Şekil 15. Servis Vuruş Testi

3.4.12. Vuruş Hızlarının Ölçümü

Forehand, backhand ve servis hızı testleri sert yüzeyli bir tenis kortunda yapıldı. Tüm katılımcılara üst ve alt ekstremiteleri içeren 15 dakikalık ısınma egzersizleri sonrasında forehand, backhand ve servis vuruşları için 20 vuruştan oluşan ısınma protokolü uygulandı. Daha sonra katılımcıların testten önce 5 deneme yapmalarına izin verildi. İki dakikalık bir dinlenmenin ardından test başladı. Test sırasında katılımcılara topu hedef kareye atmaları ve mümkün olduğunca hızlı vurmaları talimatı verildi. Topun hızını ölçmekten sorumlu araştırmacı yer vuruşları için oyuncunun topa vurduğu noktanın yaklaşık iki metre gerisinde durarak radar tabancasının eksenini topun yörüngesine göre tuttu. Servis vuruşu için araştırmacı radar tabancasının eksenini topun yörüngesi yönünde hizalanmış olarak yerden iki metre yüksekliğinde bir platforma yerleştirerek ölçtü. Forehand ve backhand vuruşları için deneyimli bir antrenör tarafından sahanın ortasından katılımcılara top atılarak vuruşların paralel olarak yapılmasına imkân verildi (Şekil 16). Antrenör tarafından atılan topun hızıda radar tabancası (Stalker Sport 2 Digital Sports Radar, TX, ABD) yardımıyla yaklaşık 50–60 km/sa olacak şekilde ayarlandı. Backhand ve forehand vuruşları için oyuncular baseline çizgisinin ortasına yerleştirildi. Katılımcılar atılan topa doğru teknikte vurduktan sonra sonraki vuruş için baseline çizgisinin ortasına dönmek zorunda kaldı. Her katılımcı, izin verilen maksimum vuruş sayısını tamamlayana kadar yer vuruşları için 30, servis için 40 atış veya belirlenen alana 20 top atma hedefine ulaşana kadar gruptaki diğer oyuncularla dönüşümlü olarak 5 vuruşluk setler gerçekleştirdi. Bu nedenle, her setten sonra yorgunluğun top hızı veya isabet oranı üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinden kaçınmak için katılımcılar 1-2 dakika dinlendi. Forehand, backhand ve servis atışları her katılımcı grubu için rastgele sırayla gerçekleştirildi. Her vuruşta, top forehand ve backhand için oyun alanına, servis atışı için servis alanına düştüğünde top hızı düşürüldü ve sadece top belirlenen hedef alanın dışına düştüğünde bir vuruş olarak kaydedildi. Her topun düştüğü yeri denetlemek ve topun içeride veya dışarıda olup olmadığını belirlemek için iki eğitimli araştırmacı görevlendirildi. Maksimum top hızı, ortalama hız ve vuruş sayısı sonraki analiz için kaydedildi. Ortalama hız, oyun alanına inen tüm bu topların ortalama hızı olarak hesaplandı.



Şekil 16. Forehand, Backhand (a) ve Servis (b) Vuruş Hızı Ölçüm Düzenağı

3.5. Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin analizinde Windows için SPSS istatistik paket programı (Versiyon 17.0, Chicago) kullanıldı. Sayısal değişkenler yüzde, ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler ise frekans (f) ve yüzde (%) olarak ifade edildi. Elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro Wilk's normallik testi uygulandı. Veriler normal dağılım göstermediği için iki grup arasındaki karşılaştırmalarda parametrik olmayan testlerden Wilcoxon, gruplar arası karşılaştırmalarda ise Kruskal Wallis-H ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Bu bölümde çalışmaya ait bulgulara yer verilmiştir. Katılımcıların yaş ortalamalarına bakıldığında kontrol grubunda 12.0 ± 0.85 , pliometrik antrenman grubunda 12.67 ± 0.49 , direnç antrenman grubunda 12.08 ± 0.99 yıl, boy uzunlukları ise sırasıyla 128.5 ± 6.77 , 134.5 ± 6.77 ve 136.5 ± 6.77 cm olduğu görüldü.

Tablo 6. Katılımcıların Vücut Ağırlıkları Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
Vücut Ağırlığı (kg)	Kontrol	Ön Test	12	34.5 ± 6.77	-3.06	0.00*
		Son Test	12	36.8 ± 6.34		
	Direnç	Ön Test	12	36.2 ± 6.09	-2.27	0.02*
		Son Test	12	39.1 ± 6.69		
	Pliometrik	Ön Test	12	42.3 ± 8.43	-2.66	0.00*
		Son Test	12	45.8 ± 7.25		

* $p<0.05$

Tablo 6 incelendiğinde çalışmada kontrol grubunun vücut ağırlıkları ön test ortalamaları (34.5 ± 6.77) ile son test ortalamaları (36.8 ± 6.34) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p<0.05$). Direnç antrenman grubunun vücut ağırlıkları ön test ortalamasının 36.2 ± 6.09 son test ortalamasının ise 39.1 ± 6.69 olduğu tespit edilmiş olup ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.05$). Pliometrik antrenman grubunun da vücut ağırlıkları ön test ortalamaları (42.3 ± 8.43) ile son test ortalamaları (45.8 ± 7.25) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$).

Tablo 7. Katılımcıların El Kavrama Kuvveti Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

	El	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
El Kavrama Kuvveti (kg)	SAĞ	Kontrol	Ön Test	12	16.1±5.28	-0.11	0.90
			Son Test	12	15.5±5.08		
		Direnç	Ön Test	12	17.8±3.79	-2.00	0.04*
			Son Test	12	19.8±3.92		
		Pliometrik	Ön Test	12	16.1±2.96	-2.43	0.01*
			Son Test	12	19.6±3.09		
	SOL	Kontrol	Ön Test	12	14.5±4.16	-1.49	0.13
			Son Test	12	14.6±4.44		
		Direnç	Ön Test	12	16.4±3.79	-3.07	0.00*
			Son Test	12	16.9±3.93		
		Pliometrik	Ön Test	12	16.1±2.96	-2.43	0.01*
			Son Test	12	19.6±3.09		

*p<0.05

Tablo 7’de kontrol grubunun sağ el kavrama kuvveti ön test ortalamasının 16.1±5.28 son test ortalamasının ise 15.5±5.08 olduğu ancak ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0.05). Direnç antrenman grubu sağ el kavrama kuvveti ön test ortalaması (17.8±3.79) ile son test ortalaması (19.8±3.92) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<0.05). Benzer şekilde pliometrik antrenman grubunun da sağ el kavrama kuvveti ön test ortalaması (16.1±2.96) ile son test ortalaması (19.6±3.09) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu (p<0.05). Sol el kavrama kuvvetinde ise pliometrik ve direnç antrenman grupları ön test ile son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<0.05).

Tablo 8. Katılımcıların VKİ Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
VKİ (kg/m ²)	Kontrol	Ön Test	12	15.4±0.80	-1.72	0.08
		Son Test	12	15.7±0.82		
	Direnç	Ön Test	12	16.4±1.68	-2.51	0.01*
		Son Test	12	17.6±2.20		
	Pliometrik	Ön Test	12	19.4±1.64	-3.06	0.00*
		Son Test	12	20.2±1.49		

*p<0.05

Tablo 8 incelendiğinde çalışmada kontrol grubunun VKİ ön test ortalamaları (15.4±0.80) ile son test ortalamaları (15.7±0.82) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0.05). Direnç antrenman grubunun VKİ ön test ortalamasının 16.4±1.68 son test ortalamasının ise 17.6±2.20 olduğu tespit edilmiş olup ölçümler

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Pliometrik antrenman grubunun da vücut ağırlıklarının ön test ortalamaları (19.4 ± 1.64) ile son test ortalamaları (20.2 ± 1.49) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p<0.05$).

Tablo 9. Katılımcıların Esneklik Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
Esneklik (cm)	Kontrol	Ön Test	12	27.5±5.25	-1.15	0.24
		Son Test	12	27.7±5.56		
	Direnc	Ön Test	12	29.7±5.46	-2.82	0.00*
		Son Test	12	23.6±4.92		
	Pliometrik	Ön Test	12	26.8±3.52	-2.58	0.01*
		Son Test	12	23.5±4.02		

* $p<0.05$

Tablo 9'a göre kontrol grubunun esneklik ölçümleri ön test ortalamasının 27.5 ± 5.25 , son test ortalamasının ise 27.7 ± 5.56 olduğu ancak ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Direnc antrenmanı grubunun esneklik ölçümleri ön test ortalamasının 29.7 ± 5.46 son test ortalamasının ise 23.6 ± 4.92 olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.05$). Benzer şekilde pliometrik antrenman grubunun da esneklik ölçümleri ön test ortalamaları (26.8 ± 3.52) ile son test ortalamaları (23.5 ± 4.02) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p<0.05$).

Tablo 10. Katılımcıların 10 Metre Sürat Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
10 metre Sürat (s)	Kontrol	Ön Test	12	2.44±0.19	-1.49	0.13
		Son Test	12	2.32±0.19		
	Direnc	Ön Test	12	2.49±0.20	-2.82	0.00*
		Son Test	12	2.30±0.14		
	Pliometrik	Ön Test	12	2.44±0.17	-2.98	0.03*
		Son Test	12	2.28±2.06		

* $p<0.05$

Tablo 10 incelendiğinde kontrol grubunun 10 metre sürat ön test ortalamaları (2.44 ± 0.19) ile son test ortalamaları (2.32 ± 0.19) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0,05$). Direnc antrenmanı grubunun 10 metre sürat ön test ortalamasının 2.49 ± 0.20 son test ortalamasının ise 2.30 ± 0.14 olduğu tespit edilmiş olup ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Pliometrik antrenman grubunun da 10 metre sürat ön test ortalamaları (2.44 ± 0.17) ile

son test ortalamaları (2.28 ± 2.06) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p < 0,05$).

Tablo 11. Katılımcıların Çabukluk-Çeviklik Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x} \pm ss$	Z	p
Çabukluk-Çeviklik Testi (s)	Kontrol	Ön Test	12	21.1 \pm 1.43	-0.11	0.90
		Son Test	12	21.0 \pm 1.13		
	Direnç	Ön Test	12	20.3 \pm 0.75	-3.05	0.00*
		Son Test	12	19.3 \pm 0.86		
	Pliometrik	Ön Test	12	21.2 \pm 0.94	-2.98	0.00*
		Son Test	12	19.9 \pm 0.58		

* $p < 0.05$

Tablo 11’de kontrol grubunun çabukluk-çeviklik ön test ortalamaları (21.1 ± 1.43) ile son test ortalamaları (21.0 ± 1.13) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p > 0.05$). Direnç antrenmanı grubunun çabukluk-çeviklik ön test ortalamasının 20.3 ± 0.75 son test ortalamasının ise 19.3 ± 0.86 olduğu tespit edilmiş olup ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p < 0.05$). Pliometrik antrenman grubunun da çabukluk-çeviklik ön test ortalamaları (21.2 ± 0.94) ile son test ortalamaları (19.9 ± 0.58) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p < 0.05$).

Tablo 12. Katılımcıların 20 Metre Mekik Koşusu Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x} \pm ss$	Z	p
20 Metre Mekik Koşusu	Kontrol	Ön Test	12	32.5 \pm 8.19	-0.55	0.58
		Son Test	12	32.6 \pm 8.35		
	Direnç	Ön Test	12	35.3 \pm 8.99	-3.06	0.00*
		Son Test	12	42.5 \pm 9.84		
	Pliometrik	Ön Test	12	28.1 \pm 5.33	-2.51	0.01*
		Son Test	12	35.5 \pm 5.80		

* $p < 0.05$

Çalışma verileri incelendiğinde kontrol grubu 20 metre mekik koşusu ön test ortalamasının 32.5 ± 8.19 son test ortalamasının ise 32.6 ± 8.35 olduğu ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p > 0.05$). Ancak direnç antrenman grubu 20 metre mekik koşusu ön test ortalamasının 35.3 ± 8.99 son test ortalamasının ise 42.5 ± 9.84 , pliometrik antrenman grubu ön test ortalamaları

(28.1±5.33) ile son test ortalamaları (35.5±5.80) olduğu ve iki grupta da ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü (Tablo 12).

Tablo 13. Katılımcıların AOS Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

AOS testleri	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
Yer Vuruş Derinliği	Kontrol	Ön Test	12	26.2±6.66	2,83	0.00*
		Son Test	12	29.4±6.76		
	Direnç	Ön Test	12	26.7±15.1	-1.68	0.01*
		Son Test	12	42.7±9.48		
	Pliometrik	Ön Test	12	30.5±14.7	-1.53	0.00*
		Son Test	12	41.8±6.69		
Yer Vuruş Hassasiyeti	Kontrol	Ön Test	12	28.5±9.35	-1.18	0.23
		Son Test	12	29.3±8.71		
	Direnç	Ön Test	12	31.7±9.54	-2.23	0.02*
		Son Test	12	37.9±9.47		
	Pliometrik	Ön Test	12	25.6±8.66	-2.00	0.04*
		Son Test	12	35.5±9.15		
Servis Vuruşu	Kontrol	Ön Test	12	11.2±7.87	-0.39	0.69
		Son Test	12	12.0±4.89		
	Direnç	Ön Test	12	12.3±10.6	-3.06	0.00*
		Son Test	12	41.4±17.0		
	Pliometrik	Ön Test	12	9.91±10.7	-3.06	0.00*
		Son Test	12	31.7±20.6		

*p<0.05

Tablo 13 incelendiğinde tüm gruplarda AOS yer vuruşu derinliği ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü (p<0.05). Kontrol grubunun AOS yer vuruşu hassasiyeti ön test ortalamaları (28.5±9.35) ile son test ortalamaları (29.3±8.71) arasında bir fark olmadığı (p>0.05), direnç ve pliometrik antrenman grubunda ise anlamlı bir fark görüldü (p<0.05). Kontrol grubunun AOS servis vuruşu ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasında bir fark olmadığı (p>0.05), direnç ve pliometrik antrenman grubunda ise anlamlı bir fark görüldü (p<0.05).

Tablo 14. Katılımcıların Forehand, Backhand ve Servis Vuruş Hızı Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

Vuruş Hızları	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
Forehand (km/h)	Kontrol	Ön Test	12	63.9±11.5	-1.56	0.11
		Son Test	12	68.0±6.63		
	Direnc	Ön Test	12	61.4±18.1	-1.95	0.05*
		Son Test	12	62.2±9.78		
	Pliometrik	Ön Test	12	55.8±17.9	-0.86	0.38
		Son Test	12	61.4±11.1		
Backhand (km/h)	Kontrol	Ön Test	12	53.5±9.31	-2.27	0.06*
		Son Test	12	54.6±7.62		
	Direnc	Ön Test	12	61.7±8.91	-2.40	0.01*
		Son Test	12	52.0±7.14		
	Pliometrik	Ön Test	12	50.6±5.42	-2.90	0.00*
		Son Test	12	53.3±6.22		
Servis (km/h)	Kontrol	Ön Test	12	60.7±9.83	-3.05	0.00*
		Son Test	12	55.5±9.24		
	Direnc	Ön Test	12	53.7±11.5	-3.05	0.00*
		Son Test	12	55.4±11.5		
	Pliometrik	Ön Test	12	52.0±11.3	-2.84	0.00*
		Son Test	12	54.7±10.7		

*p<0.05

Tablo 14'e göre forehand vuruş hızında sadece direnc antrenman grubunda ön test (61.4±18.1) ve son test (62.2±9.78) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (p<0.05), kontrol ve pliometrik antrenman gruplarında ise herhangi anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0.05). Backhand ve servis vuruş hızları incelendiğinde ise kontrol, direnc ve pliometrik antrenman gruplarının hepsinde ön test ve son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<0.05).

Tablo 15. Katılımcıların Wingate Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

Wingate Ölçüm Parametreleri	Grup	Ölçüm	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
Zirve Güç (W)	Kontrol	Ön Test	12	259.4±93.1	-3.05	0.00*
		Son Test	12	279.9±85.4		
	Direnç	Ön Test	12	260.0±76.8	-2.43	0.01*
		Son Test	12	318.6±77.5		
	Pliometrik	Ön Test	12	291.4±89.6	-2.82	0.05*
		Son Test	12	346.1±102.7		
Ortalama Güç (W)	Kontrol	Ön Test	12	7.50±1.89	-0.39	0.69
		Son Test	12	7.54±1.70		
	Direnç	Ön Test	12	7.18±1.62	-2.04	0.04*
		Son Test	12	8.44±1.89		
	Pliometrik	Ön Test	12	6.83±1.27	-1.88	0.06
		Son Test	12	7.50±1.63		
Ortalama Güç (W/Kg)	Kontrol	Ön Test	12	5.38±1.38	-1.46	0.14
		Son Test	12	5.59±1.16		
	Direnç	Ön Test	12	4.99±1.00	-1.88	0.06
		Son Test	12	5.87±1.47		
	Pliometrik	Ön Test	12	4.84±1.15	-0.31	0.75
		Son Test	12	5.06±1.23		
Yorgunluk İndeksi (%)	Kontrol	Ön Test	12	76.3±19.5	-0.86	0.38
		Son Test	12	71.6±16.2		
	Direnç	Ön Test	12	85.1±15.4	-1.41	0.15
		Son Test	12	72.8±15.1		
	Pliometrik	Ön Test	12	66.0±17.9	-1.09	0.27
		Son Test	12	71.1±22.9		

*p<0.05

Tablo 15 incelendiğinde tüm gruplarda Wingate zirve güç ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü (p<0.05). Kontrol grubunun ortalama güç ön test ortalamasının 7.50±1.89 son test ortalamasının ise 7.54±1.70 olduğu ancak ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (p>0.05). Direnç antrenman grubu ortalama güç ön test ortalamaları (7.18±1.62) iken son test ortalamaları (8.44±1.89) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü (p<0.05). Pliometrik antrenman grubunun ortalama güç ön test ortalamasının 6.83±1.27 son test ortalamasının ise (7.50±1.63) olduğu ancak ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (p>0.05). Kontrol grubunun ortalama güç (W/Kg) ön test ortalamasının 5.38±1.38 son test ortalamasının ise 5.59±1.16 olduğu ancak ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (p>0.05). Direnç antrenman grubunun ortalama güç (W/Kg) ön test ortalamaları

(4.99±1.00) son test ortalamaları (5.87±1.47) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Pliometrik antrenman grubunun ortalama güç (W/Kg) ön test ortalamasının 4.84±1.15 son test ortalamasının ise 5.06±1.23 olduğu ancak ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Kontrol grubunun yorgunluk indeksi ön test ortalamaları (76.3±19.5) son test ortalamaları (71.6±16.2) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Direnç antrenman grubunun yorgunluk indeksi ön test ortalamasının 85.1±15.4 son test ortalamasının ise 72.8±15.1 olduğu ancak ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Pliometrik antrenman grubunun yorgunluk indeksi ön test ortalamaları (66.0±17.9) son test ortalamaları (71.1±22.9) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$).

Tablo 16. Katılımcıların AP Denge Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

Denge	Grup	Test	N	$\bar{x}\pm ss$	Z	p
Çift Ayak AP	Kontrol	Ön Test	12	1.89±1.48	-0.39	0.69
		Son Test	12	2.04±1.39		
	Direnç	Ön Test	12	1.75±1.13	-1.88	0.05*
		Son Test	12	1.05±0.87		
	Pliometrik	Ön Test	12	2.23±1.19	-1.96	0.05*
		Son Test	12	1.53±1.16		
Sol Ayak AP	Kontrol	Ön Test	12	1.38±1.62	-0.07	0.93
		Son Test	12	1.35±1.13		
	Direnç	Ön Test	12	1.36±1.40	-1.42	0.15
		Son Test	12	0.78±0.40		
	Pliometrik	Ön Test	12	1.08±0.96	-0.62	0.53
		Son Test	12	1.43±1.15		
Sağ Ayak AP	Kontrol	Ön Test	12	1.67±1.13	-1.49	0.13
		Son Test	12	1.05±0.74		
	Direnç	Ön Test	12	2.15±1.12	-1.8	0.04*
		Son Test	12	1.39±0.81		
	Pliometrik	Ön Test	12	2.24±1.47	-2.27	0.02*
		Son Test	12	0.89±0.86		

* $p<0.05$

Tablo 16'ya göre kontrol grubu çift ayak AP ön test ortalamasının 1.89±1.48 son test ortalamasının ise 2.04±1.39 olduğu ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Direnç antrenman grubu çift ayak AP ön test ortalamaları (1.75±1.13) son test ortalamaları (1.05±0.87) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p<0.05$). Pliometrik antrenman grubu çift ayak AP ön

test ortalamasının 2.23 ± 1.19 son test ortalamasının ise 1.53 ± 1.16 olduğu istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p < 0.05$). Kontrol grubu sol ayak AP ön test ortalamasının 1.38 ± 1.62 son test ortalamasının ise 1.35 ± 1.13 , direnç antrenman grubu sol ayak AP ön test ortalamasının 1.36 ± 1.40 son test ortalamasının 0.78 ± 0.40 , pliometrik antrenman grubu ön test ortalamasının 1.08 ± 0.96 son test ortalamasının ise 1.43 ± 1.15 olduğu ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p > 0.05$). Kontrol grubu sağ ayak AP ön test ortalamaları (1.67 ± 1.13) son test ortalamaları (1.05 ± 0.74) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p > 0.05$). Direnç antrenman grubu sağ ayak AP ön test ortalamasının 2.15 ± 1.12 son test ortalamasının 1.39 ± 0.81 , pliometrik antrenman grubu ön test ortalamasının 2.24 ± 1.47 son test ortalamasının ise 0.89 ± 0.86 olduğu ve iki grupta da ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p < 0.05$).

Tablo 17. Katılımcıların ML Denge Ölçümleri Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi Sonuçları

Denge	Grup	Test	N	$\bar{x} \pm ss$	Z	p
Çift Ayak AP	Kontrol	Ön Test	12	2.44 ± 1.86	-1.33	0.18
		Son Test	12	1.74 ± 1.31		
	Direnç	Ön Test	12	2.23 ± 1.19	-1.96	0.05*
		Son Test	12	1.53 ± 1.16		
	Pliometrik	Ön Test	12	2.22 ± 1.18	-2.5	0.04*
		Son Test	12	1.46 ± 0.88		
Sol Ayak AP	Kontrol	Ön Test	12	2.33 ± 2.01	-0.78	0.43
		Son Test	12	1.67 ± 1.42		
	Direnç	Ön Test	12	1.43 ± 1.03	-0.39	0.69
		Son Test	12	1.22 ± 0.68		
	Pliometrik	Ön Test	12	2.27 ± 1.55	-0.27	0.78
		Son Test	12	2.10 ± 1.45		
Sağ Ayak AP	Kontrol	Ön Test	12	1.87 ± 1.75	-0.53	0.59
		Son Test	12	1.55 ± 1.27		
	Direnç	Ön Test	12	2.55 ± 1.67	-2.43	0.01*
		Son Test	12	1.11 ± 0.86		
	Pliometrik	Ön Test	12	1.85 ± 1.21	-1.88	0.05*
		Son Test	12	0.80 ± 0.78		

* $p < 0.05$

Çalışma verileri incelendiğinde kontrol grubu çift ayak ML ön test ortalamasının 2.44 ± 1.86 son test ortalamasının ise 1.74 ± 1.31 olduğu ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p > 0.05$). Ancak direnç antrenman grubu çift ayak ML ön test ortalamaları (2.23 ± 1.19) son test ortalamaları (1.53 ± 1.16),

pliometrik antrenman grubu ön test ortalamasının 2.22 ± 1.18 son test ortalamasının ise 1.46 ± 0.88 olduğu ve iki grupta da ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p<0.05$). Kontrol grubu sol ayak ML ön test ortalamaları (2.33 ± 2.01) son test ortalamaları (1.67 ± 1.42), direnç antrenman grubu sol ayak ML ön test ortalamasının 1.43 ± 1.03 son test ortalamasının ise 1.22 ± 0.68 , pliometrik antrenman grubu ön test ortalamasının 2.27 ± 1.55 son test ortalamasının ise 2.10 ± 1.45 olduğu ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Kontrol grubu sağ ayak ML ön test ortalamasının 1.87 ± 1.75 son test ortalamasının ise 1.55 ± 1.27 olduğu ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Direnç antrenman grubu sağ ayak ML ön test ortalamaları (2.55 ± 1.67) son test ortalamaları (1.11 ± 0.86), pliometrik antrenman grubu ön test ortalamaları (1.85 ± 1.21) son test ortalamaları (0.80 ± 0.78) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü (Tablo 17).

Tablo 18. Katılımcıların Vücut Ağırlıkları Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Vücut Ağırlığı (kg)	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
	Kontrol	12	34.5 ± 6.77^a	6.67	0.03*	36.8 ± 6.34^a	9.64	0.00*
	Direnç	12	36.2 ± 6.09^a			39.1 ± 6.69^a		
	Pliometrik	12	42.3 ± 8.43^b			45.8 ± 7.25^b		

*Anlamlı fark vardır ($p<0.05$).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Tablo 18’de katılımcıların gruplararası vücut ağırlığı ön test değerleri incelendiğinde kontrol ile pliometrik, direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Vücut ağırlığı son test değerleri incelendiğinde de kontrol ile pliometrik, direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Tablo 19. Katılımcıların El Kavrama Kuvveti Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
El Kavrama Kuvveti (kg)	Kontrol	12	17.4±3.99			15.0±4.66 ^a		
	Direnç	12	17.8±3.79	5.01	0.08	19.8±3.92 ^b	9.38	0.00*
	Pliometrik	12	16.1±2.96			19.6±3.09 ^b		

*Anlamlı fark vardır (p<0.05).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Tablo 19’da katılımcıların el kavrama kuvveti ön test değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05). El kavrama kuvveti son test değerlerinde ise kontrol ile pliometrik, kontrol ile direnç antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<0.05).

Tablo 20. Katılımcıların VKİ Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
VKİ (kg/m ²)	Kontrol	12	16.2±1.55 ^a			16.6±1.56 ^a		
	Direnç	12	16.4±1.68 ^a	11.2	0.00*	17.6±2.20 ^b	7.36	0.02*
	Pliometrik	12	19.0±2.10 ^b			19.2±1.964 ^a		

*Anlamlı fark vardır (p<0.05).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Tablo 20’de katılımcıların VKİ ön test değerleri incelendiğinde kontrol ile pliometrik, direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<0.05). VKİ son test değerlerinde de kontrol ile direnç, direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<0.05).

Tablo 21. Katılımcıların Esneklik Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
Esneklik (cm)	Kontrol	12	27.5±5.25 ^a			27.7±5.56 ^a		
	Direnç	12	29.7±5.46 ^b	7.03	0.02*	23.6±4.92 ^b	6.54	0.03*
	Pliometrik	12	23.5±4.02 ^a			26.8±3.52 ^a		

*Anlamlı fark vardır (p<0.05).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Tablo 21’de katılımcıların esneklik ön test değerleri incelendiğinde kontrol ile direnç, direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Esneklik son test değerlerinde de kontrol ile direnç, direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Tablo 22. Katılımcıların 10 Metre Sürat Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
10 Metre Sürat (s)	Kontrol	12	2.44±0.19			2.32±0.19		
	Direnç	12	2.49±0.20	3.64	0.16	2.30±0.14	5.74	0.07
	Pliometrik	12	2.44±0.43			2.28±0.49		

*Anlamlı fark vardır ($p<0.05$).

Tablo 22’de katılımcıların gruplararası 10 m sürat ön test değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). 10 m sürat son test değerlerinde de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$).

Tablo 23. Katılımcıların Çabukluk-Çeviklik Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
Çabukluk-Çeviklik (s)	Kontrol	12	2.1.1±1.43			21.0±1.13 ^a		
	Direnç	12	20.3±0.75	4.51	0.10	19.3±0.86 ^b	14.5	0.01*
	Pliometrik	12	21.2±0.94			19.9±0.58 ^b		

*Anlamlı fark vardır ($p<0.05$).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Tablo 23’de katılımcıların gruplararası çabukluk-çeviklik ön test değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Çabukluk-çeviklik son test değerlerinde ise; kontrol grubu ile pliometrik, kontrol ile direnç antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Tablo 24. Katılımcıların 20 Metre Mekik Koşusu Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
20 Metre Mekik Koşusu	Kontrol	12	32.5±8.19	3.64	4.42	32.6±8.35	5.13	0.07
	Direnç	12	35.3±8.99			42.5±9.84		
	Pliometrik	12	28.1±5.33			35.5±5.80		

*Anlamlı fark vardır ($p<0.05$).

Tablo 24’de katılımcıların gruplararası 20 metre mekik ön test değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). 20 metre mekik son test değerlerinde ise; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$).

Tablo 25. Katılımcıların AOS Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

AOS Testleri	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
Yer Vuruş Derinliği	Kontrol	12	26.2±6.66	0.33	0.84	29.4±6.76 ^a	13.7	0.00*
	Direnç	12	26.7±15.1			42.7±9.48 ^b		
	Pliometrik	12	30.5±14.7			41.8±6.69 ^a		
Yer Vuruş Hassasiyeti	Kontrol	12	28.5±9.35	2.47	0.29	29.3±8.71 ^a	5.90	0.05*
	Direnç	12	31.7±9.54			37.9±9.47 ^b		
	Pliometrik	12	25.6±8.66			35.5±9.15 ^a		
Servis Vuruşu	Kontrol	12	11.2±7.87	0.56	0.75	12.0±4.89 ^a	17.3	0.00*
	Direnç	12	12.3±10.6			41.4±17.0 ^b		
	Pliometrik	12	9.91±10.7			31.7±20.6 ^b		

*Anlamlı fark vardır ($p<0.05$).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Tablo 25’de katılımcıların gruplararası AOS yer vuruş derinliği, yer vuruş hassasiyeti ve servis vuruşu ön test değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). AOS yer vuruş derinliği son test değerleri incelendiğinde direnç ile kontrol ve direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). AOS yer vuruş hassasiyeti son test değerlerinde direnç ile kontrol ve direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p<0.05$). AOS servis vuruşu son test değerlerinde ise; kontrol ile direnç, kontrol ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Tablo 26. Katılımcıların Forehand, Backhand ve Servis Vuruş Hızı Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Vuruş Hızları	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
Forehand (km/h)	Kontrol	12	55.8±17.9 ^a			61.4±11.1 ^a		
	Direnç	12	61.4±18.1 ^a	7.57	0.02	62.2±9.78 ^a	6.90	0.03
	Pliometrik	12	63.9±11.5 ^b			68.0±6.63 ^b		
Backhand (km/h)	Kontrol	12	61.7±8.9 ^a			52.0±7.14 ^a		
	Direnç	12	53.5±9.31 ^b	7.76	0.02	59.6±9.62 ^b	9.37	0.00
	Pliometrik	12	50.6±5.42 ^b			53.3±6.22 ^a		
Servis (km/h)	Kontrol	12	52.0±11.3 ^a			60.7±9.83		
	Direnç	12	53.7±11.5 ^a	4.91	0.08	55.4±11.5	3.29	0.19
	Pliometrik	12	55.5±9.24 ^b			60.7±9.83		

*Anlamlı fark vardır ($p<0.05$).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Tablo 26’da katılımcıların forehand vuruş hızı ön test değerleri incelendiğinde pliometrik ile kontrol, pliometrik ile direnç antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Backhand vuruş hızı ön test değerleri incelendiğinde kontrol ile direnç, kontrol ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p<0.05$). Servis vuruş hızı ön test değerleri incelendiğinde pliometrik ile kontrol, pliometrik ile direnç antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Forehand vuruş hızı son test değerleri incelendiğinde pliometrik ile kontrol, pliometrik ile direnç antrenman grupları arasında; backhand vuruş hızı son test değerlerinde ise direnç ile kontrol, direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Servis vuruş hızı son test değerleri incelendiğinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$).

Tablo 27. Katılımcıların Wingate Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Wingate Ölçüm Parametreleri	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
Zirve Güç (W)	Kontrol	12	259±93.1	1.83	0.39	280±85.4	3.61	0.16
	Direnç	12	260±46.8			318.6±77.5		
	Pliometrik	12	291±89.6			346.1±102.7		
Ortalama Güç (W)	Kontrol	12	186.7±69.2	1.03	0.59	207.8±62.3	2.99	0.22
	Direnç	12	181.1±54.9			221.6±45.1		
	Pliometrik	12	207±72.5			249.6±72.8		
Ortalama Güç (W/Kg)	Kontrol	12	5.38±1.38	1.46	0.48	5.59±1.16	2.14	0.34
	Direnç	12	4.99±1.00			5.87±1.47		
	Pliometrik	12	4.84±1.15			5.06±1.23		
Yorgunluk İndeksi	Kontrol	12	76.3±19.5 ^a	6.44	0.03*	71.6±16.2	0.13	0.93
	Direnç	12	85.1±15.4 ^b			72.8±15.1		
	Pliometrik	12	66.0±17.9 ^a			71.1±22.9		

*Anlamlı fark vardır (p<0.05).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Tablo 27’de katılımcıların wingate zirve güç, ortalama güç, ortalama güç (W/Kg) ön test değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0.05). Wingate yorgunluk indeksi ön test değerlerinde direnç ile kontrol, direnç ile pliometrik antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (p<0.05). Katılımcıların wingate zirve güç, ortalama güç, ortalama güç (W/Kg) son test değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0.05).

Tablo 28. Katılımcıların AP Denge Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Denge	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
AP Çift Ayak	Kontrol	12	1.89±1.48	0.98	0.61	2.04±1.39	2.74	0.25
	Direnç	12	1.75±1.13			1.05±0.87		
	Pliometrik	12	2.23±1.19			1.53±1.16		
AP Sol Ayak	Kontrol	12	1.38±1.62	1.23	0.53	1.35±1.13	4.42	0.10
	Direnç	12	1.36±1.40			0.78±0.40		
	Pliometrik	12	1.08±0.96			1.43±1.15		
AP Sağ Ayak	Kontrol	12	1.67±1.13	0.23	0.89	1.05±0.74	0.00	0.99
	Direnç	12	2.15±1.12			1.39±0.81		
	Pliometrik	12	2.24±1.47			0.89±0.86		

*Anlamlı fark vardır (p<0.05).

Tablo 28’de katılımcıların gruplararası AP çift ayak, sol ayak ve sağ ayak ön test denge değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Katılımcıların gruplararası AP çift ayak, sol ayak ve sağ ayak son test denge değerlerinde de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$).

Tablo 29. Katılımcıların ML Denge Ölçümleri Ön Test-Son Test Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Denge	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p	$\bar{x}\pm ss$	Ki-kare	p
ML Çift Ayak	Kontrol	12	2.44±1.86			1.74±1.31		
	Direnç	12	2.23±1.19	1.39	0.49	1.53±1.16	1.90	0.38
	Pliometrik	12	2.22±1.18			1.46±0.88		
ML Sol Ayak	Kontrol	12	2.33±2.01			1.67±1.42		
	Direnç	12	1.43±1.03	0.40	0.81	1.22±0.68	1.11	0.57
	Pliometrik	12	2.27±1.55			2.10±1.45		
ML Sağ Ayak	Kontrol	12	1.87±1.75			1.55±1.27		
	Direnç	12	2.55±1.67	0.31	0.98	1.11±0.86	5.89	0.06
	Pliometrik	12	1.85±1.21			0.80±0.78		

*Anlamlı fark vardır ($p<0.05$).

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (abc)

Tablo 29’da katılımcıların ML çift ayak, sol ayak ve sağ ayak ön test denge değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Katılımcıların ML çift ayak, sol ayak ve sağ ayak son test denge değerleri incelendiğinde de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışma 11-13 yaş arası kadın tenisçilerde pliometrik ve direnç antrenmanlarının tenise özgü bazı motorik ve performans parametrelerine etkilerini incelemek amacıyla yapıldı. Alan yazın incelendiğinde teniste özellikle 11-13 yaş aralığındaki kadın tenisçilerde pliometrik ve direnç antrenmanlarının seçilmiş biyomotor beceriler ve performans parametreleri üzerindeki etkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Çalışma sonucunda kadın tenisçilerin pençe kuvveti ön test ve son test değerleri incelendiğinde her iki elde de kontrol grubu haricinde ($p>0.05$) pliometrik ve direnç antrenman gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Alan yazın incelendiğinde yoğun kuvvet antrenmanların 10-12 yaş arasındaki tenisçilerde sağ el pençe kuvveti ön test (21.72 ± 4.49 kg), son test (22.40 ± 4.42 kg) ve sol el pençe kuvveti ön test (9.18 ± 4.89 kg), son testleri (20.69 ± 4.80 kg) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (135). Nacaroglu'nun yaptığı bir çalışmada deney grubundaki tenisçilerin sağ el pençe kuvveti ön test ve son test ortalamalarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, ancak sol el pençe kuvveti parametrelerinde ise anlamlı bir fark bulunmamıştır (136). 12 haftalık temel tenis eğitiminin 12 yaşındaki tenisçilerin tenis becerisi, kuvvet ve basit reaksiyon zamanına etkisinin incelendiği bir çalışmada sağ el pençe kuvveti ön test (21.96 ± 4.06) ve son test (23.50 ± 3.50) değerleri ile sol el pençe kuvveti ön test (20.96 ± 3.12) ve son test (22.05 ± 3.03) değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir (137). Altundağ'ın 10-14 yaş grubu kadın tenisçilerde farklı antrenman metotlarının forehand ve backhand vuruş hızına etkisini incelendiği bir çalışmada hem pliometrik antrenman hem de kuvvet antrenmanlarında sağ ve sol el pençe kuvveti ön ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür (138).

Başka bir çalışmada aynı yaş grubundaki yüzücülerin pençe kuvvetleri incelenmiş, antrenman ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu bulmuştur (139). 11-13 yaş grubu erkek yüzücülerde 12 haftalık terabant antrenmanının bazı motorik özellikler ile yüzme performansına etkileri konulu çalışmada terabant ve kontrol grubu sağ el pençe kuvveti ön test ve son test değerleri

incelendiğinde yüzme ve terabant+yüzme grubunda kontrol grubuna göre anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Aynı çalışmada sol el pençe kuvveti ön test ve son test değerleri arasında sadece terabant grubunda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (140). Alan yazındaki çalışmaların sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir. 10 hafta boyunca haftada üç kez uygulanan pliometrik ve direnç antrenmanların 11-13 yaş arası çocuklarda kas kuvvetindeki artışa binaen el pençe kuvvetinde artış sağladığı görülmektedir. El pençe kuvvetindeki bu artışın yapılan antrenmanlardan kaynaklı kas hipertrofisinden olduğu düşünülmektedir (141).

Çalışmada pliometrik ve direnç antrenman grubunda VKI ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmişken ($p<0.05$), kontrol grubunda herhangi bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Alan yazın incelendiğinde; 12-13 yaş grubu 20 futbolcu ile gerçekleştirilen çalışmada 8 hafta boyunca uygulanan pliometrik egzersizler sonucunda VKI ön test son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür (142). 10 haftalık pliometrik antrenmanlar sonucunda deney grubunun vücut yağ yüzdesi değerinde anlamlılık tespit edilmiştir (143). Pliometrik ve direnç antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada vücut yağ miktarı ve yağ kütlelerinde azalma meydana gelmiştir (144). Farklı direnç egzersizleri yapılan bir diğer çalışmada VKI üzerinde olumlu etkilerinin olduğu söylenmiştir (111). 10-11 yaşlarında 26 sağlıklı kadın ile yapılan çalışmada direnç antrenmanlarının vücut yağ yüzdesinin azaldığını belirtmişlerdir (145). Erken ergenlik dönemi çocuklarda uygulanan pliometrik egzersiz programının yağ kütleleri, yağsız vücut kütleleri üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir (146). Futbol antrenmanına ek olarak aşamalı bir direnç antrenmanı programının fiziksel kapasiteler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmada, vücut yağ yüzdelerinde herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir. (147).

Kuvvet antrenmanının anaerobik güç üzerindeki etkisi konulu bir çalışmada VKI ön test son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (148). 6 aylık direnç antrenmanının aşırı kilolu ve obez ergen erkeklerde vücut kompozisyonu üzerindeki etkisi konulu çalışmada hem kontrol hem de deney grubunda anlamlı sonuç tespit edilmemiştir (149). Geleneksel direnç egzersizleri ve pliometrik antrenmanın anaerobik güç üzerine etkisi konulu çalışmada vücut yağ yüzdesi ilk ve son ölçümler açısından herhangi bir değişiklik saptanmamıştır (150). Literatürde yer alan bu çalışmalar bizim çalışmamızı desteklememektedir. Bunun sebebi ise uygulanan

antrenman çeşitlerinin, cinsiyetlerin veya programlarının farklı olduğundan kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Yaptığımız antrenman programı, vücut yağ kütleindeki azalma olduğunu gösterdiği gibi, daha uzun sürecek antrenmanlarda sporcuların vücut kompozisyonunda daha önemli değişiklikler olabileceğini öne sürebilir.

Çalışmada pliometrik ve direnç antrenman grubunda esneklik ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmişken ($p<0.05$), kontrol grubunda herhangi bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tenisçilerde 10 haftalık dairesel antrenmanın biyomotorik özelliklere etkisinin incelendiği bir çalışmada deney grubunun esneklik ortalamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (127). Kırıcı pliometrik antrenman yapan öğrencilerin sıçrama performanslarının incelenmesi konulu çalışmada esneklik ortalamalarında anlamlı bir fark yarattığı tespit edilmiştir. Bu çalışmaların sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir (151).

Çalışma sonucunda 11-13 yaş arası kadın tenisçilerin kontrol grubu haricinde ($p>0.05$) 10 metre sürat ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Erkek voleybolcularda uygulanan direnç bandı kuvvet antrenmanlarının maksimal kuvvet, dikey sıçrama ve sürat performansına etkileri konulu çalışmada ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (152). 11- 13 yaş arası kadınlarda sürat gelişimi açısından çok hızlı gelişim gösteren ve ilerleyen bir dönemdir (153). Sürati yeterli olmayan tenisçiler vuruş yapabilmek için uygun pozisyon alamaz ya da topu karşılayabilmek için uygun pozisyona ulaşamazlar. Teniste yapılan hareketler ise 3 yönlüdür. Bunlar % 47 oranında öne doğru, % 48 oranında yana doğru ve % 5 oranında geriye doğrudur (154). Salonikidis ve Zafeiridis'in tenise özgü dril ve kombine antrenmanların tenise özgü hareketler ve alt ekstremite kuvveti üzerine yaptığı bir çalışmada deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu gözlemlemiştir (30). 10-12 yaş tenisçilerde yapılan yoğun antrenmanların motorik özellikler üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada ön test ve son test değerleri arasında da anlamlı farklar tespit edilmiştir (135). 12-13 yaş grubu tenisçilerde pliometrik antrenmanların 20m sürat ortalamaları üzerinde

anlamli fark yarattığı görülmüştür (155). Suna ve Kumartaslı'nın, tenisçilerde aerobik ve anaerobik kombine teknik antrenmanların performansa etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada sürat ortalamalarında antrenman öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir (156). Kır çalışmasında 20 ve 30 metre sürat parametreleri arasında herhangi bir anlamlı fark olmadığını tespit etmiştir (70). Elit hentbol oyuncularında, 8 haftalık pliometrik antrenmanların sprint hızlarında artış gösterdiği bildirilmiştir (157). Ateş ve arkadaşları 10 haftalık pliometrik antrenman sonucunda 30 m sürat performansı değerinde anlamlı fark tespit etmişlerdir (143). 12 yaş grubu üzerinde gerçekleştirilen 12 haftalık pliometrik ve direnç antrenmanların 40m sprint koşusunda iyileşme sağladığı saptanmıştır (158). On sekiz futbolcuda futbol antrenmanına ek olarak aşamalı bir direnç antrenmanı programının fiziksel kapasiteler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmada, 16 hafta sonucunda 30m sürat parametresinde anlamlı iyileşmeler bildirilmiştir (147). Kyle ve ark.'nın 8 haftalık direnç antrenmanlarının 30m sürat derecelerinde anlamlı bir fark yarattığını belirtmişlerdir (106).

Tenis ATP-PC sisteminin baskın olduğu anaerobik tipte bir spor branşıdır (159). Bir tenis oyuncusu bir vuruş yapabilmek için ortalama 3 metre, bir sayı kazanmak için ortalama 8-12 metre koşmaktadır (160). Dolayısıyla teniste vuruş yapabilmek, topu karşılayabilmek veya zamanında uygun pozisyon alabilmek için sürat oldukça önemli bir biyomotor özelliktir. Sürati yeterli olmayan tenisçiler vuruş yapabilmek için zamanında uygun pozisyon alamazlar. Bu yaş grubunda pliometrik ve direnç antrenmanların alt ekstremite kas kuvvetinin yanında nörolojik adaptasyonları da geliştirdiği bilinmektedir. Araştırma sonucunda pliometrik ve direnç antrenman gruplarında hızda meydana gelen gelişimin motor ünite sayısı ve nöromüsküler aktivasyondaki artışla beraber intra ve intermasküler koordinasyondaki artıştan kaynaklandığı söylenebilir (161).

Ayrıca elimizde kanıt olmasa da yapılan direnç ve pliometrik antrenmanların kas fibrillerinin hem enine kesit alanını veya aktiviteye katılan kas lifi sayısını arttığını ve dolayısıyla kuvvet üretme yeteneklerinin geliştiği düşünülmektedir. Çünkü kasların ürettiği kuvvet miktarı kasılmaya katılan kasların enine kesit alanı ve sayısı ile doğru orantılıdır (162).

Sürati yeterli olmayan tenisçi vuruş yapabilmek veya topu karşılayabilmek için zamanında uygun pozisyon alamazlar. Bunun için tenisçilerin sürat antrenmanları

yapmaları gereklidir. Bu yaş grubunda pliometrik ve direnç antrenmanların alt ekstremite kas kuvvetinin yanında nörolojik adaptasyonları da geliştirdiği bilinmektedir. Motor ünite sayısı ve nöromüsküler aktivasyondaki artışla beraber intra ve inter musküler koordinasyondaki artış sonucu sürat performansında geliştiği düşünülmektedir (161).

Çalışmada pliometrik antrenman ve direnç antrenman grubunda çeviklik ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmişken ($p < 0.05$), kontrol grubunda herhangi bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Çevikliğin teniste çok önemli bir parametre olduğu bilinmektedir. Çünkü oyuncular oyun içerisinde defalarca ani yön değiştirmeler, hızlanmalar ve duraksamalar yaparlar. Alan yazın incelendiğinde 12-13 yaş grubu tenisçilerde yapılan bir çalışmada pliometrik antrenman grubunda anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir (155). Turan'ın yaptığı bir çalışmada çeviklik ön test ve son test arasında farklılık bulmuştur (163). 6 haftalık pliometrik programının çeviklik üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada ön test ile son test değerleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu tespit etmişlerdir (82). 6 haftalık kara ve su bazlı pliometrik antrenmanın güç, çeviklik ve kas üzerine etkisinin incelendiği çalışmada pliometrik antrenmanın çeviklik üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu belirtmiştir (164). Altı haftalık birleştirilmiş pliometrik ve direnç antrenmanlarının çeviklik ön test son test arasında anlamlı farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir (104). Adolesanlara uygulanan pliometrik antrenmanların çeviklik üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir (165). Bu çalışmaların bulguları çalışma bulgularını destekler niteliktedir.

Genel görüş olarak çocuklarda ve ergenlerde (yetişkinlere göre) kuvvet üretiminin morfolojik değişimlerden daha az etkilendiği söylene bile, hassas ölçüm yöntemlerinin kullanıldığı iki çalışma (manyetik rezonans görüntüleme ve ultrason), kas hipertrofinin direnç antrenmanlarına adaptasyon olarak çocuklar arasında gerçekten görülebileceğini öne sürmüştür (141). Çalışma bulgularındaki kas kuvvetindeki artışın kas hipertrofisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ancak, çocuklarda kas kuvvetindeki artışın büyük oranda nörolojik uyumlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Bu uyumlar sonrasında nöromüsküler aktivasyon, motor ünite sayısı, kas içi ve kaslar arası koordinasyonda artışın performans parametrelerindeki gelişiminin sebeplerinden olduğu düşünülmektedir (161).

Çalışmada pliometrik ve direnç antrenman grubunda 20 metre mekik ön test son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü ($p<0.05$), kontrol grubunda herhangi bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Alan yazın incelendiğinde 11-13 yaş grubu tenisçilerde aerobik kapasiteyi inceleyen çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla tenisçilerde farklı yaş grupları ve farklı spor branşları incelenmiştir. Kraemer ve ark. yapmış olduğu çalışmada aerobik kapasitelerinde anlamlı değişiklikler gözlenmiştir (175). Fonksiyonel ve destekleyici klasik kuvvet antrenmanlarının aerobik kuvvet, dinamik denge ve vücut kompozisyonuna etkisi konulu çalışmada aerobik kapasitelerinde iyileşme görülmüştür (166). Yani yapılan pliometrik ve direnç antrenmanlarının aerobik kapasitede artış meydana getirdiği dolayısıyla bunun da performans parametrelerinde iyileşme yarattığı düşünülmektedir.

Çalışmada kontrol, pliometrik ve direnç antrenman grubunda Aos yer vuruşu derinliği ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.05$). Çalışmada pliometrik ve direnç antrenman grubunda Aos yer vuruşu hassasiyeti ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmişken ($p<0.05$), kontrol grubunda herhangi bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Çalışmada pliometrik ve direnç antrenman grubunda Aos servis vuruşu ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmişken ($p<0.05$), kontrol grubunda herhangi bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tenisçiler üzerinde yapılmış bir çalışmada bachand, forehand ve servis isabetlerinde olumlu değişiklikler gözlemlenmiştir (44). 8 haftalık direnç lastiği antrenmanlarının servis hızına etkisi konulu bir araştırmada, isabet üzerinde anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür (67). 12 haftalık top atma makinesi antrenmanının ITN test parametresi üzerine etkisi konulu diğer bir çalışmada ise ön test son test değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür (127). Yapılmış bir başka çalışmada tenis sporcularının AOS ölçüm değerleri ortalaması ön test 181.46 ± 24.38 cm, son test 201.86 ± 23.85 cm olarak tespit edilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç tespit edilmiştir (135). Yeni başlayan tenisçilerde 8 haftalık pliometrik antrenman programının isabet üzerinde olumlu etkisi olduğunu savunmuşlardır (30). Keskin ve ark.'nın bir başka çalışmada ön test ve son test arasında anlamlı farklılık olduğunu ifade etmişlerdir (167). Kuvvet ile teknik çalışmaların birlikte uygulandığı bir araştırmada AOS ön test ile son test puanları arasında anlamlı farklılığın olduğunu göstermiştir (168). Direnç antrenmanlarının ITN testi üzerine etkisi konulu bir çalışmada ön test-son

test değerlerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir (169). Tenisçilerde farklı antrenman metotlarının forehand ve backhand vuruş hızına etkisi konulu çalışmada ön test ve son test değerlerinde iyileşmeler görülmüştür (138). Tenisçilerde periyotlanmış antrenman programının isabetli servis hızı üzerine etkisi konulu çalışmada rutin olarak tenis antrenmanlarına devam eden kontrol grubunda herhangi bir farklılık görülmezken deney grubunda anlamlı farklılık tespit edilmiştir (170). Hernandez ve ark.'nın değişik antrenman metotlarının servis hızı ve isabet üzerine etkisi konulu çalışmada servis hızında artış olduğunu savunmuşlardır. 6 haftalık direnç lastiği, core antrenman ve sağlık topu ile yapılan kuvvet çalışmalarının genç tenis oyuncularında servis hızına etkisi konulu çalışmada servis hızının önemli derecede geliştiğini bildirilmişlerdir (171). Dolayısıyla alanyazın incelendiğinde aerobik ve anaerobik enerji sistemlerini içeren, teknik ve taktiğin geliştirilmesine yardımcı olan interval ve yoğun tenis antrenmanlarının genç tenisçilerde AOS test performansını geliştirdiğini söyleyebiliriz. Ayrıca, bu tür çalışmalarda antrenmanlar sonucunda meydana gelen nöromusküler değişikliklerin EMG ve ultrason gibi yöntemlerle ölçülmesi genç sporcularda antrenmanların neden olduğu adaptasyonları daha iyi anlamak için faydalı olabilir.

Çalışmada pliometrik ve direnç antrenman grubunda vuruş hızı ön test son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmişken ($p < 0.05$), kontrol grubunda herhangi bir fark bulunmadı ($p > 0.05$). Tenisçilerde pliometrik antrenmanların backhand, forehand ve servis hızlarında (44), sekiz haftalık direnç lastiği antrenmanlarının ise servis hızı üzerinde anlamlı bir fark yarattığı gözlemlenmiştir (67). Başka bir çalışmada farklı antrenman metotlarının servis hızı ve isabetinde anlamlı fark gösterdiği bildirilmiştir (172). Farklı antrenman metotlarının genç tenisçilerde servis hızını olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (173). 12-14 yaş tenisçilerde AOS ön test son test değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür (174).

Kuvvet antrenmanlarının genç tenisçilerde isabet oranları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür (31). Benzer şekilde üst ekstremitelere yönelik yapılan yüksek şiddetli pliometrik antrenmanların bachand, forehand ve servis atışı ve isabet oranları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (175). Tüm bu çalışmalar bulgularımızla çelişmektedir. Çünkü bu farklılığın kullanılan antrenman programları, yaş ve antrenman süresi ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Teniste sergilenen tüm beceriler sporcuların yer tepki kuvvetini kinetik zincir yoluyla ayaktan başlayarak üst ekstremitelere aktarılmasıyla gerçekleşmektedir.

Dolayısıyla tenis antrenmanlarına eklenen direnç ve pliometrik egzersizler sporcunun yere uyguladığı kuvveti ve yerin sporcuya uyguladığı tepki kuvvetini artırarak servis atışı, teknik beceri ve topu hedef bölgeye atarak yüksek puan kazanılmasına neden olmaktadır.

Çalışma sonucunda Wingate zirve güç (W) ön test ve son test ortalamaları arasında kontrol, pliometrik ve direnç antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmişken ($p<0,05$), Wingate ortalama güç (W) değerlerinde direnç antrenmanları dışında kontrol ve pliometrik antrenman grupları ön test ve son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Ancak, Wingate ortalama güç (W/Kg) ve yorgunluk indeksi parametrelerinde kontrol, pliometrik ve direnç antrenman grupları arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Alanyazında bu yaş grubundaki kadın tenisçilerde wingate anaerobik güç parametrelerine rastlanılmadığı için karşılaştırma yapma imkânımız olmadı. Ancak 18-19 yaş arasındaki kadın tenisçilerde periyodik direnç antrenmanlarının pik anaerobik güçte önemli ölçüde artış sağladığı bildirilmiştir (176).

Bu çalışma dışında 11-13 yaş arasındaki kadın tenisçilerde Wingate anaerobik güç parametrelerini karşılaştıran başka bir araştırmaya rastlanılmadığı için bulgularımızı alanyazındaki benzer yaş grubunda olup farklı spor branşlarında yapılan çalışmaların bulgularıyla karşılaştırmak zorunda kaldık.

Myer ve arkadaşları (2006) farklı düşük yoğunluklu pliometrik egzersizlerin puberte dönemindeki kadın atletlerde (177), Ozbar, Ates ve Agopyan (2014) ise kadın futbolcularda pliometrik egzersizlerin anaerobik güç parametrelerinde kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde iyileşme görüldüğünü rapor etmişlerdir (178). Geleneksel direnç ve pliometrik antrenmanların anaerobik güç üzerindeki etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise sadece direnç egzersizleri yapan grupta anaerobik güçte istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir (150). Direnç antrenmanlarının kadın boksörlerde anaerobik güç parametreleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir (179). Her ne kadar farklı branşlarda gerçekleştirilmiş olsada alanyazındaki bu çalışmalar bulgularımızı destekler niteliktedir.

Ayrıca, anaerobik güçte pliometrik ve direnç antrenmanlarından kaynaklı olumlu değişiklikler nöral adaptasyon ile ilişkilendirilebilir. Özellikle agonist kaslarda artan sinirsel uyarım, kas aktivasyon stratejilerinde veya kas-tendon kompleksinin mekanik

özelliklerindeki değişikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca hücresele reseptörlerin uyarılması ve hücre zarının daha duyarlı hale gelmesi ile IGF-1 ve büyüme hormonları serbest bırakılarak protein metabolizmasını tetiklenmesi, aktif pliometrik germenin neden olduğu eksantrik kasılmalardan kaynaklı kas hasarıyla beraber birleştiğinde meydana gelen gelişimin anaerobik güce olumlu etki ettiği düşünülebilir.

Atletik performans açısından kuvvetin daha iyi geliştirilebilmesi için hem eksantrik hem de konsantrik kas kasılmalarının gerçekleştiği çok yönlü pliometrik antrenmanların kullanılması oldukça etkilidir. Ayrıca, pliometrik antrenmanların bağ, tendon ve kemikleri güçlendirmesinin yanında kas gücü ve dayanıklılığını da artırarak sakatlıkları önlemesi ve atletik performansta artışa sebep olması nedeniyle antrenman programlarına dahil edilmesi önerilmektedir (180). Ancak, sportif performansının direnç antrenmanları ile geliştirilip geliştirilemediği konusunda çelişkili görüşler olsa da, spora özgü bir direnç antrenmanlarına düzenli katılımın genç sporcularda atletik performansı bir dereceye kadar iyileştirebileceği gösterilmiştir (181).

Çalışma sonucunda pliometrik ve direnç antrenman grubunda sağ ayak ve çift ayak AP ile ML denge ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmişken ($p < 0,05$), sol ayak AP ve ML denge ön test-son test değerleri arasında kontrol, pliometrik ve direnç antrenman grupları arasında herhangi bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). Alanyazında çalışma bulgularını destekleyen ve desteklemeyen çeşitli çalışmalar mevcuttur. Tenise özgü teknik ve direnç antrenmanlarının kuvvet, sürat ve denge performansları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (163). Tenis teknik antrenmanlarının denge performansı üzerine etkisi konulu çalışmada denge performansı üzerinde, herhangi bir fark olmadığı görülmüştür (182). Benzer şekilde farklı branşlarda yapılan çalışmalarda da pliometrik antrenmanının dinamik denge (183), pliometrik ve direnç antrenmanlarının dinamik sağ, sol ve çift ayak denge testlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı gösterilmiştir (184). Ancak pliometrik antrenmanların dinamik denge denge test parametrelerinde anlamlı bir fark yarattığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (185) (186).

Alanyazında denge ile kuvvetin birbirleriyle ilişkili biyomotor özellikler olduğu (187), dengenin atletik performans üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda önemli eksiklik veya sınırlılıkların olduğu bilinmektedir (188). Her ne kadar pliometrik antrenmanlar alt ekstremitte kaslarının kasılma kuvvetini artırsa da denge üzerindeki

etkileri hala tartışma konusudur (184). Pliometrik çalışmaların doğasında yer alan gerilme-kısalma döngüsünün (GKD) dinamik denge gelişimini etkilediği düşünülmektedir. Çünkü pliometrik antrenmanlar spinal refleks aktivitesinde artış ve proprioseptörlerden daha verimli geri bildirim sağladığından denge performansının artacağı söylenebilir.

Direnç antrenmanlarında antrene edilmesi hedeflenen esas kas grubundan ziyade aktive olan kas gruplarının fazla olması, agonist-antagonist çalışmaların antrenmanlarda yer alması kassal dayanıklılığı, genel kas kuvveti ve yüzdesini, kassal dengeyi ve kuvveti artıracakı düşünülmektedir. Yetişkinlerde iyi tasarlanmış direnç antrenmanlarının kas gücü ve dayanıklılığını geliştirmesinin yanında genellikle kas hipertrofisi, morfolojik adaptasyonlar ve kas liflerinin kompozisyonunda da değişikliklere neden olduğu iyi bilinmektedir. Yetişkinlerin aksine bu uyarlamaların çocuk ve ergenlerde benzer etkileri yaratması beklenemez. Puberte öncesi çocuklarda kas hipertrofisine işaret edecek güçlü ve net kanıtların bulunmaması, kas gücü ve kuvvetindeki artışın çoğunlukla nörolojik adaptasyonlardan kaynaklandığına işaret etmektedir. Nörolojik adaptasyonlar sonucunda koordinasyon, hız ve kuvvette artış meydana gelmektedir (189).

Sonuç olarak, pliometrik ve direnç antrenmanlarının birlikte kullanılması ile aktif kas grupları arasında güç transferi, nöromüsküler koordinasyon ve senkronizasyon en iyi şekilde sağlanabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda rutin tenis antrenmanına ek olarak uygulanan pliometrik ve direnç antrenman'ların 11-13 yaş arası kadın tenisçilerde tenise özgü bazı motorik ve performans parametrelerini iyileştirmek için uygun bir yöntem olduğunu göstermiştir. Her ne kadar çalışmanın örnekleminin sınırlı, antrenmanların yoğunluk ve hacminin düşük olması bir kısıtlılık olarak görülse de çalışmanın tasarımının amaçlar için makul olduğu düşünülmektedir. Alanyazında pliometrik ve direnç antrenmanları için 4 ila 12 haftalık antrenman süresinin performans parametrelerini attırmada yeterli olduğu bildirilmiştir (190). Çalışmada kullanılan 10 haftalık pliometrik antrenman ve direnç antrenman sürecinin de tenise özgü bazı motorik ve performans parametrelerindeki artışı kısmen açıkladığı söylenebilir. Çünkü pliometrik antrenman ve direnç antrenman programları ile performans parametreleri arasında pozitif bir doz-yanıt ilişkisi mevcuttur. Ayrıca, performansta antrenmandan kaynaklı iyileşmenin artan motor ünite katılımından kaynaklandığı öne sürülmektedir. Ayrıca, merkezi sinir sistemi ve proprioseptif geribildirim arasındaki koordinasyonun artması sonucu oluşan nöral adaptasyonlar sporcularda performans artışına neden olmaktadır (82). Ancak, bu çalışmada bu faktörler incelenmedi. Bu nedenle, motor öğrenme ve nöral adaptasyonlar arasındaki belirli ilişkileri ve bunların performansı nasıl etkilediğini incelemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Eğer teniste amaç erken yaşlarda spora özgü performans belirleyicilerini geliştirmekse, antrenmanlarda ortaya konulacak en ufak bir farklılığın ileriki dönemlerde hatta elit seviyelerde bile fark yaratacağı çok iyi bilinmektedir. Sonuç olarak antrenörler, antrenman programlarını tasarlarken katılımcıların temel beceri seviyelerini de göz önünde bulundurarak antrenman programlarına pliometrik ve direnç antrenmanlarını da ekleyerek toplam antrenman hacmi ve yoğunluğunu katılımcıları zorlayacak ve performansta iyileşmeyi teşvik edecek şekilde düzenleyebilirler.

Öneriler

Erken yaşlarda tenis sporuna başlamak ve çocukluk döneminde uygulanan pliometrik ve direnç antrenmanları ile gelişimini en iyi şekilde tamamlamak, tenis sporunda ilerleyecek ve ileride elit sporcu olacak çocuklar için önemli bir avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla, kolay uygulanabilir olması ve düşük

ekipman maliyetleri göz önüne alındığında, pliometrik ve direnç antrenmanlarının antrenörler ve sporcular tarafından sezon öncesi veya sezon içi rutin tenis antrenmanlarına kolayca entegre edilebilecek, pratik ve alternatif bir yöntem olduğu söylenebilir.

Tabii ki tenise özgü performansı geliştirmek için yapılacak pliometrik ve direnç antrenmanlarının süresi ve yoğunluğunun ne olması gerektiği hakkında daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Şüphesiz antrenörler sporcularının performansını iyileştirmek için antrenman programlarını tasarlarken spora özgü hareket gereksinimlerini, antrenman programlarının şiddet ve yoğunluğunu, sporcuların durumlarını, turnuva ve maç programlarını da dikkate almak durumundadırlar.

İleride yapılacak çalışmaların daha fazla sporcu, farklı branş, seviye ve yaş grupları ile erkek-kadın karşılaştırmasını içerecek şekilde planlanması konu hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmemize ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, uygulanacak farklı pliometrik ve direnç antrenman modaliteleri, tenise yönelik optimal antrenman yöntemlerinin ortaya çıkmasına neden olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Kovacs MS. Tennis physiology. *Sports Med.* 2007, 37(3): 189-98.
2. Fernandez JF, Sanz-Rivas D, Mendez-Villanueva A. A review of the activity profile and physiological demands of tennis match play. *J Strength Cond Res.* 2009, 31(4): 15-26.
3. Tanner RK. Physiological Tests For Elite Athletes. In: Rebecca K, Christopher G (eds). *Anaerobic Capacity*, 2nded. Newyork, Human Kinetics, 2012: 59-61.
4. Elliott BC, Reid M, Crespo M. Biomechanics of advanced tennis. *Biomechanics and tennis*, Br J Sports Med. 2003: 392-96
5. Brughelli M, Cronin J, Levin G, Chaouachi A. Understanding change of direction ability in sport. *Sports Med.* 2008, 38(12): 1045-63.
6. Meylan C, Cronin JB, Oliver J, Hopkins W, Contreras B. The effect of maturation on adaptations to strength training and detraining in 11–15-year-olds. *Scand J Med Sci Sports.* 2014, 24(3): 156-64.
7. Martin RJF, Dore E, Twisk J, Praagh EV, Hautier CA, Bedu M. Longitudinal changes of maximal short-term peak power in girls and boys during growth. *Med Sci Sports Exerc.* 2004, 36(3): 498-503.
8. Hartmann H, Wirth K, Keiner M, Mickel C, Sander A, Szilvas E. Short-term periodization models: effects on strength and speed-strength performance. *Sports Med.* 2015, 45(10): 1373-86.
9. Hornery DJ, Farrow D, Mujika I, Young W. An integrated physiological and performance profile of professional tennis. *Br J Sports Med.* 2007, 41(8): 531-6.
10. Treiber FA, Lott J, Duncan J, Slavens G, Davis H. Effects of Theraband and lightweight dumbbell training on shoulder rotation torque and serve performance in college tennis players. *Am J Sports Med.* 1998, 26(4): 510-5.
11. Cormie P, Mcguigan MR, Newton RU. Changes in the eccentric phase contribute to improved stretch-shorten cycle performance after training. *Med Sci Sports Exerc.* 2010, 42(9): 1731-44.
12. Gorostiaga EM, Izquierdo M, Iturralde P, Ruesta M, Ibáñez J. Effects of heavy resistance training on maximal and explosive force production, endurance and serum hormones in adolescent handball players. *Eur J Appl Physiol Occup*

- Physiol.* 1999, 80(5): 485-93.
13. Kraemer WJ, Fleck SJ. Strength training for young athletes. In: Edward M, Wendy M, Thoren K (eds). *Strength training and your child*. 2nded. Newyork, Human Kinetics, 2005: 1-17
 14. Labat G, Hey W. Can an elastic band resistance training program increase muscular strength. *Kahperd J* 2017, 55(1): 33-8.
 15. Aboodarda SJ, Page PA, Behm DG. Muscle activation comparisons between elastic and isoinertial resistance: A meta-analysis. *Clin Biomech.* 2016, 39: 52-61.
 16. Jakubiak N, Saunders DH. The feasibility and efficacy of elastic resistance training for improving the velocity of the Olympic Taekwondo turning kick. *The J Strength Cond Res.* 2008, 22(4): 1194-7.
 17. Joy JM, Lowery RP, Oliveira DS, Wilson JM. Elastic bands as a component of periodized resistance training. *J Strength Cond Res.* 2016, 30(8): 2100-6.
 18. Gönener A, Gönener U, Yılmaz O, Horoz T, Demirci D. The effect of 8-week thera-band exercises on male swimmers' 100 m freestyle swimming performance. *J Human Sci.* 2017, 14(4): 3950-5.
 19. Iversen VM, Mork PJ, Vasseljen O, Bergquist R, Fimland MS. Multiple-joint exercises using elastic resistance bands vs. conventional resistance-training equipment: A cross-over study. *Eur J Sport Sci.* 2017, 17(8): 973-82.
 20. Reid M, Schneiker K. Strength and conditioning in tennis: current research and practice. *J Sci Med Sport.* 2008, 11(3): 248-56.
 21. Groppe J, Dinubile N. Tennis: For the health of it! *Phys Sportsmed.* 2009, 37(2): 40-50.
 22. Abrams GD, Renstrom PA, Safran MR. Epidemiology of musculoskeletal injury in the tennis player. *Br J Sports Med.* 2012, 46(7): 492-8.
 23. Girard O, Millet GP. Physical determinants of tennis performance in competitive teenage players. *J Strength Cond Res.* 2009, 23(6): 1867-72.
 24. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. In: Judy PW, Melissa F, Susan CH (eds). *Motor Development*. 2nded. Newyork, Human kinetics, 2004: 195-210.
 25. Bompa TO, Di Pasquale M, Cornacchia L. Serious strength training. In: Justin K, Heather H, Claire M (eds). *Understanding the Periodization System*. 3rded. Newyork, Human Kinetics, 2012: 30-37.
 26. Selçuk MS. Bayan Boksörlerde 6 Haftalık Direnç Lastiği Uygulamasinin

- Maksimal Kuvvet ve Anaerobik Güce Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi 2014.
27. Sopa IS. Developing attack point in volleyball game using plyometric exercises at 13-14 years old volleyball players. *Sci Human Kntcs*. 2019, 12(61): 67-76.
 28. Baharuddin MY, Sudirman S, Aminudin SNA. Effect of Plyometric Training on Anterior Cruciate Ligament Injury among Female Volleyball Players. *American J Sci Eng Res*. 2020, 3(6): 86-90.
 29. Campillo RR, Gallardo F, Olguin CH, Meylan CM, Martinez C, Alvarez C, Canuqueo A, Codaro LE, Mikel I. Effect of vertical, horizontal, and combined plyometric training on explosive, balance, and endurance performance of young soccer players. *J Strength Cond Res*. 2015, 29(7): 1784-95.
 30. Salonikidis K, Zafeiridis A. The effects of plyometric, tennis-drills, and combined training on reaction, lateral and linear speed, power, and strength in novice tennis players. *J Strength Cond Res*. 2008, 22(1): 182-91.
 31. Fernandez JF, Ellenbecker T, Rivas DS, Ulbricht A, Ferrautia I. Effects of a 6-week junior tennis conditioning program on service velocity. *J Sci Med Sport*. 2013, 12(2): 232-9.
 32. Fernandez JF, Sanz RD, Kovacs MS, Moya M. In-season effect of a combined repeated sprint and explosive strength training program on elite junior tennis players. *J Strength Cond Res*. 2015, 29(2): 351-7.
 33. Lloyd RS, Meyers RW, Oliver JL. The natural development and trainability of plyometric ability during childhood. *J Strength Cond Res*. 2011, 33(2): 23-32.
 34. Campillo RR, Gallardo F, Olguin CH, Meylan CM, Martinez C, Alvarez C, Canuqueo A, Codaro LE, Mikel I. Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *J Strength Cond Res*. 2014, 28(5): 1335-42.
 35. Hjelm N, Werner S, Renstrom P. Injury risk factors in junior tennis players: a prospective 2-year study. *Scand J Med Sci Sports*. 2012, 22(1): 40-8.
 36. Pluim BM, Staal J, Windler GE, Jayanthi N. Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. *Br J Sports Med*. 2006, 40(5): 415-23.
 37. Granacher U, Lesinski M, Büsch D, Muehlbauer T, Prieske O, Puta C, Gollhofer A, Behm DG. Effects of resistance training in youth athletes on muscular fitness and athletic performance: a conceptual model for long-term athlete development.

- Front Physiol.* 2016, 7(164): 1-14.
38. Demirci R, Aşkın İF, Aslankeser Z. 11-14 Yaş Grubu Tenisçilerin Bilateral ve Unilateral Diz Kuvvet Profilinin Belirlenmesi. *Çomü Spor Bilimleri Dergisi.* 2019, 2(2): 33-45.
 39. Yüksel Y. Üniversite Tenis Oyuncularında Tenis Performansını Etkileyen Bazı Biyomotorik Özelliklerin İncelenmesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi 2015.
 40. Gelen E, Mengütay S, Karahan M. Teniste servis performansını belirleyen fiziksel uygunluk ve biyomekaniksel faktörlerin incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi.* 2009, 6(2): 665-82.
 41. Kolber MJ, Fuller C, Marshall J, Wright A, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of scapular plane shoulder elevation measurements using a digital inclinometer and goniometer. *Physiother Theory Pract.* 2012, 28(2): 161-8.
 42. Baiget E, Fernandez JF, Iglesias X, Vallejo L, Rodriguez FA. On-court endurance and performance testing in competitive male tennis players. *J Strength Cond Res.* 2014, 28(1): 256-64.
 43. Fernandez JF, Mendez-Villanueva A, Pluim B. Intensity of tennis match play. *Br J Sports Med.* 2006, 40(5): 387-91.
 44. Ölçücü B. Tenisçilerde Pliometrik Antrenmanların Kol Ve Bacak Kuvveti, Servis, Forehand, Backhand Vuruş Süratleri ve Vurulan Hedefe İsbet Yüzdelerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi 2011.
 45. Büyük Kültür Ansiklopedisi. 12. Baskı. Ankara, Başkent Yayınları, 1984: 5000.
 46. Urartu U. *Tenis teknik, taktik, kondisyon*, 2. Baskı. İstanbul, İnkılap Kitabevi, 1996: 304.
 47. Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi. 4. Baskı. İstanbul, Milliyet Yayınları, 1986: 12780.
 48. Gündoğdu SD. Türkiye'de Performans Tenisi Yapan Sporcuların Tenise Başlama Nedenleri ve Beklentileri (Diyarbakır Örneği). Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi 2017.
 49. Kabasakal A. *Tenis nasıl oynanır*, 1. Baskı. İstanbul, Morpa Kültür yayınları, 2005: 120.

50. Kermen O. *Tenis: teknik ve taktikleri*, 2. Baskı. Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık, 2002: 184.
51. Richers T. Time-motion analysis of the energy systems in elite and competitive singles tennis. *J Human Mov.* 1995, 28(2): 73-86.
52. Perry AC, Wang X, Feldman BB, Ruth T, Signorile J. Can laboratory-based tennis profiles predict field tests of tennis performance. *J Strength Cond Res.* 2004, 18(1): 136-43.
53. Mero A, Jaakkola L, Komi P. Relationships between muscle fibre characteristics and physical performance capacity in trained athletic boys. *J Sports Sci.* 1991, 9(2): 161-71.
54. Bergeron MF, Maresh C, Kraemer W, Abraham A, Conroy B, Gabaree C. Tennis: a physiological profile during match play. *J Sports Med.* 1991, 12(05): 474-9.
55. Christmass M, Richmond S, Cable N, Hartmann P. Racket Sports Equipmnet. In: Reilly T, Hughes M, Lees A (eds). *A metabolic characterisation of single tennis.* Science and racket sports. 1994: 3-9.
56. Sarı R, Demirkan E, Kaya M. Farklı toparlanma uygulamalarının yüzücülerde laktik asit düzeyine etkisinin incelenmesi. *J Cont Med.* 2016, 6(4): 327-333.
57. Davey PR, Thorpe RD, Williams C. Fatigue decreases skilled tennis performance. *J Sports Sci.* 2002, 20(4): 311-8.
58. Kovacs MS. Energy system-specific training for tennis. *J Strength Cond Res.* 2004, 26(5): 10-3.
59. Wingo JE, Lafrenz AJ, Ganio MS, Edwards GL, Cureton KJ. Cardiovascular drift is related to reduced maximal oxygen uptake during heat stress. *Med Sci Sports Exerc.* 2005, 37(2): 248-55.
60. Girard O, Micallef JP, Millet GP. Lower-limb activity during the power serve in tennis: effects of performance level. *Med Sci Sports Exerc.* 2005, 37(6): 1021-9.
61. Whiting WC, Zernicke RF. *Biomechanics of Musculoskeletal Injury.* 2th ed. United Kingdom, Human Kinetics, 2008: 1-43.
62. Pluim B, Safran MR. From breakpoint to advantage: a practical guide to optimal tennis health and performance. *Br J Sports Med.* 2004, 40(5): 484.
63. Brody H, Cross R, Lindsey C. *The physics and technology of tennis*, California, Racquet Tech Pub, 2002:419-26.
64. Yıldırım Y, Sunay H. (2009). Türkiye’de performans tenisi yapan sporcuların tenise başlama nedenleri ve beklentileri. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor*

- Bilimleri Dergisi*. 2009, 7(3): 103-9.
65. Reid M, Elliott B, Crespo M. Mechanics and learning practices associated with the tennis forehand: a review. *J Sports Sci Med*. 2013, 12(2): 225-31.
66. Faigenbaum AD, Schram J. Can resistance training reduce injuries in youth sports. *J Strength Cond Res*. 2004, 26(3): 16-21.
67. Bozoğlu MS. Erkek Tenis Oyuncularında 8 Haftalık Direnç Lastiği Antrenmanlarının Servis Hızına Ve İzokinetik Kuvvete Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi 2017.
68. Kovacs M. Applied physiology of tennis performance. *Br J Sports Med*. 2006, 40(5): 381-6.
69. Malina RM, Beunen G. *Growth and maturation: methods of monitoring*. The young athlete, Australia, Sports Med, 2008: 430-42.
70. Kır R. 11-15 Yaş Arası Tenis Sporcularında Kor Antrenman Programının Kuvvet, Sürat, Çeviklik ve Denge Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi 2017.
71. Barlow J, Horwath J, Woodman J, Turnell A, Kennedy H, Gorin S, et al. Tackling child neglect. In: Gardner R (ed). *Research, policy and evidence-based practice*. 1nded. Jessica Kingsley Publishers, 2015: 101-11.
72. Tudor B. *Antrenman kuramı ve yöntemi*, 2. Baskı. Ankara, Bağırğan Yayınevi, 2003: 336.
73. Bird SP, Tarpenning KM, Marino FE. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness. *Sports Med*. 2005, 35(10): 841-51.
74. Brooks D. *Effective strength training: Analysis and technique for upper-body, lower-body, and trunk exercises*. 2th ed. Newyork, Human Kinetics, 2001: 10-25.
75. Muratlı S. Çocuk ve spor antrenman bilgisi çocuk ve gençlerde kuvvet antrenmanı. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*. 1991, 2(6): 19-24.
76. Bakırcı A, Kılınç F. Hazırlık periyodunda uygulanan kombine antrenmanların üniversite basketbol takımının performans düzeyine etkisi. *İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2014, 1(2): 48-67.
77. Linde FJ, Turmo A. Isokinetic comparison of the rotator cuff between waterpolo and tennis players. *Rom J Physl Trpy*. 2011, (27): 1-9.
78. Ebben WP. Complex training: A brief review. *J Sports Sci Med*. 2002, 1(2): 42-6.

79. Temur HB. Alt ve üst ekstremite çevre ölçüm değerleri ile el kavrama kuvveti ve sıçrama mesafesi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*. 2017, 8(1): 1-9.
80. Ellenbecker T, Roetert E, Riewald S. Isokinetic profile of wrist and forearm strength in elite female junior tennis players. *Br J Sports Med*. 2006, 40(5): 411-4.
81. Baktaal DG. 16-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi 2008.
82. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ. The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *J Sports Sci Med*. 2006, 5(3): 459-65.
83. Sağıroğlu İ. Genç Basketbolcularda Pliometrik Antrenmanların Anaerobik Performans ve Dikey Sıçrama Yüksekliğine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyolojisi bilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi 2008.
84. Bompa T. *Sporda Çavuk Kuvvet Antrenmanı-Pliometrik* . 1. Baskı. Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi, 2013: 62.
85. Ardıçlı T. 15–16 Yaş Grubu Futbolculara Uygulanan Pliometrik ve Ağırlık Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi 2005.
86. Konter E. *Futbolda süratin teori ve pratiği: (antrenman planlaması ve test örnekleriyle)*, 2. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 1997: 112.
87. Newberry L, Bishop MD. Plyometric and agility training into the regimen of a patient with post-surgical anterior knee pain. *Phys Ther Sport*. 2006, 7(3): 161-7.
88. Chu DA. *Jumping into plyometrics*, 2th ed. Newyork, Human Kinetics, 1998: 1-28.
89. Brumitt J. Core assessment and training. In: Flegel M, Bernard K, Maurer K (eds). *Plyometric Trainings*, 1th ed. Newyork, Human Kinetics, 2010: 119-32.
90. Gambetta V. *Athletic development*, 4thed. Newyork, Human Kinetics, 2007: 185.
91. Haff GG, Triplett NT. Essentials of strength training and conditioning. In: Triplett NT (ed). *Biomechanics of Resistance Exercise*, 4nded. Newyork, Human kinetics, 2015: 19-43.
92. Göllü G. 14-16 Yaş Kız ve Erkek Basketbol Öğrencilerinde İki Aylık Sadece

- Pliometrik veya Pliometrik İle Yaygın İnterval Antrenman Programının Birlikte Uygulamasının Fizyolojik Değerlere Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi 2006.
93. Chu DA, Myer GD. *Dynamic strength and explosive power*, 2thed. New York, Human Kinetics, 2013: 86.
 94. Bosco C. Physiologische Betrachtungen zum Explosive kraft training unter hypersch werkraft bending ungen. *J Strength Cond Res*. 1985, 15(2): 19-24.
 95. Chu DA, Meyer GC. Plyometrics. In: Healy H, Evans E (eds). *Plyometrics Training and Young Athletes*, 1nded. New York, Human Kinetics, 2013: 39-66.
 96. Lehnert M, Hulka K, Maly T, Fohler J, Zahalka F. The effects of a 6 week plyometric training programme on explosive strength and agility in professional basketball players. *Acta Univ. Palacki. Olomuc. Gymn*. 2013, 43(4): 7-15.
 97. Rannou F, Prioux J, Zouhal H, Gratas-Delamarche A, Delamarche P. Physiological profile of handball players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001, 41(3): 349-53.
 98. Luebbers PE, Potteiger JA, Hulver MW, Thyfault JP, Carper MJ, Lockwood RH. Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *J Strength Cond Res*. 2003, 17(4): 704-9.
 99. Bayraktar I. *Farklı Spor branşlarında pliometrik*, 3. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 2010: 125.
 100. Akçınar F. 11-12 Yaş Çocuklarda Pliometrik Antrenmanın Denge ve Futbola Özgü Beceriler Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Doktora Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi 2014.
 101. Bompa T. Sporda çabuk kuvvet antrenmanı. Çev: Eda Tüzemen, Çeviri Düzenleme: Tanju Bağırhan), Bağırhan Yayınevi, Ankara. 2001.
 102. Marullo F. Pliometrik Sürat ve Kuvvet Antrenmanı Arasındaki Bağlantı. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2002, 2(24): 15-9.
 103. Dahab KS, Cambridge TM. Strength training in children and adolescents: raising the bar for young athletes. *Sports Health*. 2009, 1(3): 223-6.
 104. Faigenbaum AD, Mcfarland JE, Keiper FB, Tevlin W, Ratamess NA, Kang J, Hoffman JR. Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *J Sports Med*. 2007, 6(4): 519-25
 105. Fleck SJ, Kraemer W. Designing resistance training programs. In: Roger WE,

- Drews CM, Eving AS (eds). *Resistance Training Systems and Techniques*, 4nded. Newyork, Human Kinetics; 2014: 1-14.
106. Pierce K, Brewer C, Ramsey M, Byrd R, Sands WA, Stone ME, Stone MH. Youth resistance training. *Br J Sports Med*. 2008, 10: 9-23.
 107. Shoepe T, Ramirez D, Rovetti R, Kohler D, Almstedt H. The effects of 24 weeks of resistance training with simultaneous elastic and free weight loading on muscular performance of novice lifters. *J Hum Kinet*. 2011, 29(1): 93-106.
 108. Nyberg A, Hedlund M, Kolberg A, Alm L, Lindström B, Wadell K. The accuracy of using elastic resistance bands to evaluate muscular strength. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 2014, 16(2): 104-12.
 109. Sundstrup E, Jakobsen M, Andersen C, Bandholm T, Thorborg K, Zebis M, Andersen LL. Evaluation of elastic bands for lower extremity resistance training in adults with and without musculo-skeletal pain. *Scand J Med Sci Sports*. 2014, 24(5): 353-9.
 110. Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen CH, Aagaard P, Andersen LL. Muscle activity during leg strengthening exercise using free weights and elastic resistance: effects of ballistic vs controlled contractions. *Hum Mov Sci*. 2013, 32(1): 65-78.
 111. Colado JC, Triplett NT. Effects of a short-term resistance program using elastic bands versus weight machines for sedentary middle-aged women. *J Strength Cond Res*. 2008, 22(5): 1441-8.
 112. Wallace BJ, Winchester JB, Mcguigan MR. Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. *J Strength Cond Res*. 2006, 20(2): 268-72.
 113. Lorenz DS. Variable resistance training using elastic bands to enhance lower extremity strengthening. *Int J Sports Phys Ther*. 2014, 9(3): 410-4.
 114. Melchiorri G, Rainoldi A. Muscle fatigue induced by two different resistances: Elastic tubing versus weight machines. *J Electromyogr Kinesiol*. 2011, 21(6): 954-9.
 115. Guex K, Daucourt C, Borloz S. Validity and reliability of maximal-strength assessment of knee flexors and extensors using elastic bands. *J Sport Rehabil*. 2015, 24(2): 151-5.
 116. Simoneau GG, Bereda SM, Sobush DC, Starsky AJ. Biomechanics of elastic resistance in therapeutic exercise programs. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2001,

- 31(1): 16-24.
117. Gökçelik E. Üniversite Öğrencilerine Uygulanan Pilates Egzersizlerinin Vücut Kompozisyonu ve Bazı Motorik Özellikleri Üzerine Etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Bartın: Bartın Üniversitesi, 2017.
 118. Baltacı G, Bayrakci Tunay V, Besler A, Ergur N. *Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi*. 4. Baskı. Ankara, Hipokrat Kitabevi, 2003: 182.
 119. Baker D, Newton RU. Acute effect on power output of alternating an agonist and antagonist muscle exercise during complex training. *J Strength Cond Res*. 2005, 19(1): 202-5.
 120. Macdonald CJ, Lamont HS, Garner JC. A comparison of the effects of 6 weeks of traditional resistance training, plyometric training, and complex training on measures of strength and anthropometrics. *J Strength Cond Res*. 2012, 26(2): 422-31.
 121. Ebben WP, Blackard DO. Complex training with combined explosive weight training and plyometric exercises. *Olympic Coach Fall*. 1997, 7(4): 11-2.
 122. Gelen E. Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling and penalty kick performance in soccer players. *J Strength Cond Res*. 2010, 24(4): 950-6.
 123. Dündar U. *Antrenman teorisi*. 9. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2003: 426.
 124. Behm DG, Faigenbaum AD, Falk B, Klenrou P. Canadian Society for Exercise Physiology Position Paper: Resistance Training in Children and Adolescents. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008, 33(3): 547-61.
 125. Tanner R, Gore C. Physiological tests for elite athletes. In: Tocco AN, Shea B, Maurer K, Steven C (eds). *Anaerobik Capacity*, 2nded. New York, Human kinetics, 2012: 251-72.
 126. Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmid M, Guldemann R, Pühse U, M Knöpfli, CB Fahrländer, B Marti S Kriemler. A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years. *BMC Public Health*. 2006, 6(1): 1-12.
 127. Çamlıbel T. Tenis Top Atma Makinesi ile Yapılan 10 Haftalık Hedef Odaklı Dairesel Antrenmanın 12-14 Yaş Performans Tenis Oyuncularında ITN Testine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Programı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi 2019.

128. Özkan A, Köklü Y, Ersöz G. Wingate anaerobic power test. *J Human Sci.* 2010, 7(1): 207-24.
129. Bar-Or O. The Wingate anaerobic test an update on methodology, reliability and validity. *Sports Med.* 1987, 4(6): 381-94.
130. Embiyaoglu NM. Futbolcularda uygulanan kreatin takviyesinin anaerobik güç ve bazı performans parametrelerine etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi 2020.
131. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer: a prospective study on 100 professional players. *Am J Sports Med.* 2012, 40(8): 1842-50.
132. Kandemir C. İleri Düzey Badmintoncularda Mental Rotasyon, Reaksiyon Zamanı ve Dinamik Denge Testleri Başarı Düzeylerinin Karşılaştırılması. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi 2018.
133. <http://www.datateknikmed.com.tr/urun/pk200-portatif-kablosuz-dinami-denge-olcum-sistemi> 12 Aralık 2020.
134. https://www.ttf.org.tr/assets/files/Aos_Testi_Uygulama_Proseduru.pdf 09 Ekim 2020.
135. Gökbel S. Yoğun Antrenmanların 10-12 Yaş Tenisçilerde Antropometrik, Motorik, Fizyolojik ve Teknik Performansları Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi 2019.
136. Nacaroglu E. İşitme Engelli Sporculara Uygulanan 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın Denge ve Koordinasyon Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi 2018.
137. Çiftçi T. 12 Haftalık Temel Tenis Eğitiminin Çocuklarda Tenis Becerisi, Kuvvet ve Basit Reaksiyon Zamanı Özelliklerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi 2017.
138. Altundağ M. Farklı Antrenman Metodlarının Tenisçilerde Forehand ve Backhand Vuruş Hızına ve Seçilmiş Bazı Motorik Özelliklere Etkilerinin İncelenmesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi 2019.

139. Günay E. Düzenli Yapılan Yüzme Antrenmanlarının Çocukların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi 2007.
140. Selçuk H. 11-13 Yaş Grubu Erkek Yüzücülerde 12 Haftalık Terabant Antrenmanının Bazı Motorik Özellikler İle Yüzme Performansına Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi 2013.
141. McCall, GE, Byrnes, WC, Dickinson A, Pattany PM, Fleck SJ. Muscle fiber hypertrophy, hyperplasia, and capillary density in college men after resistance training. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol*. 1996, 81(5): 2004–12.
142. Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E. Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001, 41(3): 342-8.
143. Ateş M, Demir M, Ateşoğlu U. Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2007, 1(1): 1-12.
144. Carvalho A, Mourao P, Abade E. Effects of strength training combined with specific plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of Human Kinetics*. 2014, 41(1): 125-32.
145. Alves AR, Marta CC, Neiva HP, Izquierdo M, Marques MC. Effects of order and sequence of resistance and endurance training on body fat in elementary school-aged girls. *Biol Sport*. 2017, 34(4): 379-84.
146. Zribi A, Zouch M, Chaari H, Bouajina E, Nasr HB, Zaouali M. Short-term lower-body plyometric training improves whole-body BMC, bone metabolic markers, and physical fitness in early pubertal male basketball players. *Pediatr Exerc Sci*. 2014, 26(1): 22-32.
147. Christou M, Smilios I, Sotiropoulos K, Volaklis K, Pilianidis T, Tokmakidis SP. Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *J Strength Cond Res*. 2006, 20(4): 783-91.
148. Hetzler RK, Derenne C, Buxton BP, Ho KW, Chai DX, Seichi G. Effects of 12 weeks of strength training on anaerobic power in prepubescent male athletes. *J Strength Cond Res*. 1997, 11(3): 174-81.
149. Schranz N, Tomkinson G, Parletta N, Petkov J, Olds T. Can resistance training

- change the strength, body composition and self-concept of overweight and obese adolescent males. A randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2014, 48(20): 1482-8.
150. Brown AC, Wells TJ, Schade ML, Smith DL, Fehling PC. Effects of plyometric training versus traditional weight training on strength, power, and aesthetic jumping ability in female collegiate dancers. *J Dance Med Sci.* 2007, 11(2): 38-44.
151. Çavdar K. Pliometrik Antrenman Yapan Öğrencilerin Sıçrama Performanslarının İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi 2006.
152. Turan D. Tenise Özgü Direnç Bant Antrenmanlarının Kuvvet Sürat ve Denge Performansları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi 2017.
153. Safcı MK. 14-16 Yaş Grubu Erkek Basketbolcularda Uygulanan 8 Haftalık Direnç Antrenmanlarının Bazı Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Düzce: Düzce Üniversitesi 2018.
154. Chu DA. *Power tennis training*, 3thed. Newyork, Human Kinetics, 1995:165.
155. Fernandez JF, Devillarreal ES, Sanzrivas D, Moya M. The effects of 8-week plyometric training on physical performance in young tennis players. *Pediatr Exerc Sci.* 2016, 28(1): 77-86.
156. Suna G, Kumartasli M. Investigating aerobic, anaerobic combine technical trainings' effects on performance in tennis players. *Uni J Educ Res.* 2017, 5(1): 113-20.
157. Chelly MS, Hermassi S, Aouadi R, Shephard RJ. Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *J Strength Cond Res.* 2014, 28(5): 1401-10.
158. Ingle L, Sleaf M, Tolfrey K. The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. *J Sports Sci.* 2006, 24(9): 987-97.
159. Wathen D, Roll F. *Training methods and modes.* 4thed. Essentials of strength training and conditioning. 1994: 403-15.
160. Judge LW. Core Training for Superior Sports Preparation. *J Coach Educ.* 2008,

- 1(2): 38-63.
161. Fukunaga T, Funato K. The effects of resistance training on muscle area and strength in prepubescent age. *Ann Physiol Anthropol.* 1992, 11(3): 357-64.
162. Hasırcı S, Sevimli D, Durusoy E. *Gelişim ve öğrenme*, 4. Baskı. Ankara, Nobel Kitabevi, 2009: 286.
164. Hatches P. The Effects of A Six-Week Land-Based and Aquatic-Based Plyometric Training Program on Power, Peak Torque, Agility, and Muscle Soreness. School of Physical Education. Masters Degree, Batı Wirginia: West Virginia Üniversitesi, 2007.
165. Kızılet A, Atılan O, Erdemir İ. 12-14 yaş grubu basketbol oyuncularının çabukluk ve sıçrama yetilerine farklı kuvvet antrenmanlarının etkisi. *Atabesbd.* 2010, 12(2): 44-57.
166. Pamuk O, Özkaya YG. 15-17 Yaş Erkek Basketbolculara Uygulanan Dirençli Pliometrik Antrenmanların Sprint ve Çeviklik Performansına Etkisi. *J Sport Per Res.* 2017, 1(1): 1-13.
167. Keskin B, Ateş O, Kiper K. Tenis performans sporcularına uygulanan özel antrenman programının ITN derecelerine etkisi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi.* 2016, 6(3): 79-93.
168. Söyleyici ZS. Tenis Teknik Öğretiminde 8 Haftalık Yoğun Kuvvet ve Teknik Antrenman Programlarının Biyomotorik ve Teknik Gelişimleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi 2011.
169. Seyrek E, Yücedağ A, Gül M. Kinesis ve thera band direnç antrenmanlarının ITN tenis testine etkisi. *J Phys Educ Sports Studies.* 2017, 9(1): 60-6.
170. Sever O, Kır R, Yaman M. 11-13 yaş arası erkek tenisçilerde periyotlanmış core antrenman programının isabetli servis hızına etkisi. *J Human Sci.* 2017, 14(3): 3022-30.
171. Ferrauti A, Bastiaens K. Short-term effects of light and heavy load interventions on service velocity and precision in elite young tennis players. *Br J Sports Med.* 2007, 41(11): 750-3.
172. Hernandez DH, Urban T, Sarabia JM, Juan RC, Javier MF. Variable training: effects on velocity and accuracy in the tennis serve. *J Sports Sci.* 2014; 32(14): 1383-8.
173. Behringer M, Neuerburg S, Matthews M, Mester J. Effects of two different

- resistance-training programs on mean tennis-serve velocity in adolescents. *Pediatr Exerc Sci.* 2013, 25(3): 370-84.
174. Koçyiğit, B., & Şahinler, Y. 12-14 Yaş Tenisçilerde Teknik Antrenman Programlarının Bazı Biyomotorik ve Teknik Gelişimleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2019, 21(3): 85-95.
175. Gelen E, Dede M, Bingul BM, Bulgan C, Aydın M. Acute effects of static stretching, dynamic exercises, and high volume upper extremity plyometric activity on tennis serve performance. *J Sports Sci Med.* 2012, 11(4): 600-5.
176. Kraemer WJ, Hakkinen K, Triplett-McBride NT, Fry AC, Koziris LP, Ratamess NA, Bauer JE, Volek JS, Mcconnell T, Newton RU, Gordon SE, Cumming D, Hauth J, Pullo F, Lynch JM, Mazzetti SA, Knuttgen HG. Physiological changes with periodized resistance training in women tennis players. *Med Sci Sports Exerc.* 2003, 35(1): 157-68.
177. Myer GD, Ford KR, Brent JL, Hewett TE. The effects of plyometric dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. *J Strength Cond Res.* 2006, 20(2): 345-53.
178. Ozbar N, Ates S, Agopyan A. The Effect of 8-Week Plyometric Training on Leg Power, Jump and Sprint Performance in Female Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2014, 28(10): 2888-94.
179. Çakmakçı O, Selçuk MŞ, Çakmakçı E. The Effect of Resistance Band Training on The Maximum Force and Anaerobic Power of Boxers. *Eur J Sport Sci.* 2017, 3(8): 161-72.
180. Acos M. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009, 41(3): 687-708.
181. Mcneely E, Armstrong L. Strength training for children: a review and recommendations. *Health Educ J.* 2002, 68(4): 61-9.
182. Malliou VJ, Beneka AG, Gioftsidou AF, Malliou PK, Kallistratos E, Pafis GK. Young tennis players and balance performance. *J Strength Cond Res.* 2010, 24(2): 389-93.
183. Haag SJ, Wright GA, Gillette CM, Greany JF. Effects of acute static stretching of the throwing shoulder on pitching performance of national collegiate athletic association division III baseball players. *J Strength Cond Res.* 2010, 24(2): 452-7.
184. Kosova S. 8 Haftalık Pliometrik ve Direnç Antrenmanlarının Genç Eskrimcilerde

Statik-Dinamik Denge ve Yön Değiştirme Performansına Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı. Doktora Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi 2020.

185. Surakhamhaeng A, Bovonsunthonchai S, Vachalathiti R. Effects of balance and plyometric training on balance control among individuals with functional ankle instability. *Physiother Quart.* 2020, 28(2): 38-45.
186. Hammami R, Granacher U, Makhlouf I, Behm DG, Chaouachi A. Sequencing effects of balance and plyometric training on physical performance in youth soccer athletes. *J Strength Cond Res.* 2016, 30(12): 3278-89.
187. Fortes SQ, Aliberti M, Apolinario D, Fortes J, Sitta M, Jacob FW, Garcez LE. Role of gait speed, strength, and balance in predicting adverse outcomes of acutely ill older outpatients. *J Nutr Health Aging.* 2020, 24(1): 113-8.
188. Lynall RC, Campbell KR, Mauntel TC, Blackburn JT, Mihalik JP. Single led hop and single-legged squat balance performance in recreational athletes with a history of concussion. *Journal of Athletic Training.* 2020 55(5): 488-93.
189. Radovanovic D, Resistance training for children and adolescents: from a physiological basis to practical applications. *J Sch Health.* 2019, 6(1), 47-54.
190. Oxfeldt M, Overgaard K, Hvid LG, Dalgas U. Effects of plyometric training on jumping, sprint performance, and lower body muscle strength in healthy adults: A systematic review and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sports.* 2019, 29(10): 1453-65.

EKLER

EK-1. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Salih ÖNER

Uyruğu: T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi: Elâzığ- 01.01.1987

Telefon:05387092979

E-Posta: salihoner@yyu.edu.tr

EĞİTİM

Lisans: 2010-2014 Fırat Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü

Çift Anadal: 2012-2015 Fırat Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi (Çift Anadal).

Yüksek Lisans: 2014-2016 Fırat Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.

Uzmanlık Alanı: Spor Sağlık

Yabancı Diller: İngilizce

İŞDENEYİMLERİ

- 25.12.2017 yılından itibaren;
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu (Öğr. Gör.)

EK-2. Etik Kurul Raporu

08.04.2020

Etik Kurul Otomasyonu

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
Oturum Tarihi : 07-04-2020	Oturum Sayısı : 7	Karar Sayısı : 2020/320	
<p>Başvurunuz; üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından uygun olup-olmadığı hususundaki başvurusuna ilişkin raportör raporu görüldü. Çalışma Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından değerlendirildiğinde; kurum izin belgesinin sonradan dosyaya eklenmesi şartıyla çalışmanın etik açıdan uygun olduğuna; oy birliği ile karar verilmiştir.</p>			
Çalışma Adı	Tenisçilerde Pliometrik ve Direnç Antrenmanlarının Bazı Motorik ve Performans Parametlerine Etkisi		
Araştırmacılar	Dr.Öğretim Üyesi Serkan DÜZ (Danışman) Öğretim Görevlisi Salih öner (Yürütücü)		
Başkan	Prof.Dr. Osman CELBİŞ		
Kurul Üyeleri			
Prof.Dr. Kadir ERTEM		Prof.Dr. Cemşit KARAKURT	
Prof.Dr. Sermin TİMUR TAŞHAN		Doç.Dr. Dinçer ÖZGÖR	
Yüksel SEÇKİN		Prof.Dr. Banş OTLU	

Ek-3. Bilgilendirilmiş Olur Alma Formu

Sayın Katılımcı,

Katılacağınız bu çalışma, “Tenisçilerde Pliometrik ve Direnç Antrenmanlarının Bazı Motorik ve Performans Parametrelerine Etkisi” adıyla, Van YYÜ’de Öğretim Görevlisi olarak çalışan Salih ÖNER tarafından yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Ülkemizde daha önce bu başlıkla ilgili çalışma yapılmamıştır. Başka ülkelerde ise sadece pliometrik antrenmanı veya sadece direnç antrenmanları yapıp farklı parametrelere bakılmıştır. Biz ise her ikisini birlikte uygulayıp alanyazında incelenen parametreler dışındaki farklı parametreleri inceleyeceğiz. Bu anlamda alanyazına katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı: Doktora Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Van YYÜ BESYO Spor Salonu

Araştırma Uygulaması: Uygulama/Ölçüm

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı ve ilgili okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden kendinizi rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Salih ÖNER

İletişim Bilgileri : Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi BESYO

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

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

Adı Soyadı İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası:

EK-4. Kişisel Bilgi Formu

Bu araştırma İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden ve Spor Anabilim Dalı'nda doktora öğrencisi olan Salih ÖNER tarafından yürütülmektedir. Araştırmanın amacı Tenisçilerde Pliometrik ve Direnç Antrenmanlarının Bazı Motorik ve Performans Parametrelerine Etkisini incelemektir. Lütfen aşağıda yer alan bilgileri doldurunuz. Bilgileriniz araştırma amaçlı kullanılacak olup üçüncü kişilerle kesinlikle paylaşılmayacaktır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Ad :

Soyad :

Yaş :

Boy(cm) :

Kilo (Kg) :

Anne Eğitim Durumu :

Baba Eğitim Durumu :

Aylık Gelir Düzeyi (TL) :