



SPORMETRE

The Journal of Physical Education and Sport Sciences
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi



DOI: 10.33689/spormetre.1517882
Research article

Geliş Tarihi (Received): 17.07.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 20.02.2025

Online Yayın Tarihi (Published): 30.03.2025

FARKLI DİRENÇ ANTRENMANLARININ 10-12 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARIN BAZI FİZİKSEL PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ*

İshak Göçer^{1†}, Recep Sürhat Müniroğlu², Muhammed Öniz³

¹Ankara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye

³Mardin Artuklu Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Mardin, Türkiye

Öz: Bu araştırmanın amacı; ön ergenlik dönemi çocuklarda alt ekstremite, core, kombine ve kontrol gruplarına yönelik uygulanan direnç antrenmanlarının bazı performans parametrelerine etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda araştırılan antrenman yöntemlerinin performans gelişimleri arasındaki farklılıklar araştırılacaktır. Araştırmaya, spor geçmişi olmayan, 10-12 yaş aralığında (10,81±0,40 yıl) sağlıklı sedanter 63 (27 K/36E) öğrenci gönüllü katılmıştır. Gönüllüler rastgele çift kör şekilde 4 gruba ayrılmıştır (kontrol: n=16, core: n=14, kombine: n=16, alt ekstremite: n=17). Kontrol grubu hariç diğer antrenman gruplarına 12 haftalık (3gün/hafta) Illinois, yıldız denge ve arrowhead çeviklik testleri ve 5m, 10m, 30m sprint testleri uygulanmıştır. Kontrol grubu ise antrenman protokolüne dahil edilmemiş, sadece ön test ve son testte değerleri alınmıştır. Bulguların istatistiksel analizi için SPSS V22 paket programı kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Grup içi test skor ortalamalarındaki farklılıkların hangi değişkenler arasında olduğunu tespit etmek için Wilcoxon ve Post-Hoc testleri yapılmıştır. Bulgularımızda, denge verilerinin gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($p<0,05$) bulunurken, diğer tüm antrenman türlerinde farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Grup içi değerlerde ise, zaman ana etkisine bağlı anlamlı farklılıklar görüldü ($p<0,05$). Sonuç olarak, araştırma bulgularına göre; ön ergenlik dönemi çocuklarda direnç antrenmanları katılımcıların denge yeteneğini geliştirmede etkili olmuştur. Dahası, araştırma sonuçları, ön ergenlik dönemi çocuklarda alt ekstremite, core, direnç ve kombine antrenman türlerinin katılımcı çocukların gelişimlerinde benzer etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Antrenman, çocukluk dönemi, performans, fiziksel uygunluk, kişilik özellikleri

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT RESISTANCE TRAINING ON SOME PHYSICAL PARAMETERS OF 10–12-YEAR-OLD CHILDREN

Abstract: The purpose of this study was to investigate the effects of resistance training applied to the lower extremity, core, combined, and control groups on performance parameters in pre-adolescent children. For this purpose, the differences between the performance improvements of the examined training approaches will be investigated. The study included 63 healthy sedentary students aged 10-12 years (10.81±0.40 years) with no sports background. Volunteers were randomized into 4 groups in a double-blind manner (control: n=16, core: n=14, combined: n=16, lower extremity: n=17). Illinois, star balance and arrowhead agility tests and 5m, 10m and 30m sprint tests were performed for 12 weeks in the training groups except the control group (3 days/week). The control group was not included in the training protocol; only the pre and post-test results were taken. SPSS (V22) program was used for the statistical analysis of the findings. Analysis of variance (ANOVA) was used to determine the differences between the groups. Post-hoc and Wilcoxon tests determining between which variables the differences in within-group test score averages were between were used. In our findings, a statistically significantly difference was found between the groups in balance data ($p<0.05$), while no difference was found in all other training types ($p>0.05$). In intragroup values, significant differences were observed in other variables depending on the main effect of time ($p<0,05$). In conclusion, according to the research findings, resistance training effectively improved the balance ability of the participants in pre-adolescent children. Moreover, the study results show that lower extremity, core, resistance, and combined training types have similar effects on the development of the participant children in pre-adolescent children.

Keywords: Childhood, performance, personality traits, physical fitness, training



* Bu çalışma 2024 yılında tamamlanan doktora tezinden üretilmiştir.

† Sorumlu Yazar: İshak Göçer, E-mail: ishakgocer71@gmail.com

GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler, insan hayatını kolaylaştıran pek çok imkânı beraberinde getirmiş, ancak bu gelişimin olumsuz yansımaları da olmuştur (Bulut, 2013). Bu olumsuzlukların başında hareketsiz yaşam tarzı gelmektedir. Teknolojinin gündelik yaşamda sunduğu kolaylıklar, bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini düşürerek toplumsal bir sorun haline gelmiştir (Abadie ve Brown, 2010; Orhan, 2019). Bu durum, bireylerin genel sağlık durumunu etkilerken, toplumun geleceği olan çocuklarda daha derin etkiler yaratmaktadır. Çocuklarda hareketsiz yaşam tarzı; fiziksel uygunluk parametrelerinin düşmesine, obezite oranının artmasına ve bulaşıcı olmayan hastalıkların yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Haslofça ve ark., 2017). Bu olumsuzluklar, çocukların sağlıklı gelişim ve büyümelerini, motor becerilerini ve sosyal uyumlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Bharati, 2008).

Özellikle ön ergenlik dönemi, çocukların fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişimlerinin temellerinin atıldığı kritik bir evredir. Bu dönemde, fiziksel aktivitenin ve doğru antrenman programlarının uygulanması; fiziksel uygunluk düzeyini, sportif performansı, postüral dengenin sağlanmasını ve genel sağlığı olumlu yönde etkilemektedir (Chukhlantseva, 2023; Erensayın, 2024; Pekel ve Aydos, 2022). Bununla birlikte, bu dönemdeki fiziksel aktivitenin uzun vadeli etkileri de dikkate alındığında, çocukların sadece fiziksel uygunluk parametrelerini değil, aynı zamanda ruhsal iyi olma halini, akademik başarılarını ve sosyal becerilerini de geliştirdiği vurgulanmaktadır (An ve ark., 2020; Carpena Lucas ve ark., 2022). Ancak, teknolojinin hayatın merkezine yerleştiği bu modern dönemde, çocukların hareketliliği azalmakta ve hareketsizlik kaynaklı sağlık sorunları çoğunlukla bu yaş grubunda ortaya çıkmaya başlamaktadır (Almulla ve Zoubeidi, 2022; Pereira ve ark., 2022; Williams ve ark., 2023).

Bu noktada, özellikle direnç antrenmanlarının çocuklarda fiziksel uygunluk parametreleri üzerindeki etkisi dikkat çekmektedir. Direnç antrenmanları, kas kuvvetini artırmanın yanı sıra, genel fiziksel uygunluk düzeyini geliştirme, postüral stabiliteyi destekleme ve metabolik sağlığı iyileştirme potansiyeline sahiptir (ACSM, 2020; Rubin ve ark., 2014). Ancak mevcut çalışmalar, bu antrenmanların özellikle sedanter çocukların fiziksel parametreleri üzerindeki etkisini incelemekte yetersiz kalmış ve mevcut bulguların çeşitlilik gösterdiği tespit edilmiştir (Müniroğlu ve ark., 2009). Ayrıca, bu antrenmanların uygulanma süreci, yoğunluğu ve sürekliliği konusunda standart bir modelin eksikliği hissedilmektedir.

Bu çerçevede, mevcut çalışmanın amacı; ön ergenlik dönemi çocuklarda farklı direnç antrenman türlerinin (kontrol, alt ekstremite, core ve kombine grupları) bazı performans parametreleri üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde incelemektir. Bu araştırma, sedanter çocukları hareketsiz yaşam tarzının olumsuz etkilerinden koruma, fiziksel uygunluk parametrelerini geliştirme ve sağlıklı bir büyüme sürecine katkı sağlama noktasında önemli bulgular ortaya koymayı hedeflemektedir. Öyle ki, ön ergenlik dönemindeki spor eğitiminin fiziksel uygunluk, denge, çeviklik ve sprint gibi temel parametreler üzerindeki etkilerini anlamının, bu dönemdeki fiziksel aktivitelerinin faydalarını görmemize yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Diğer çalışmalardan farklı olarak, bu araştırma özellikle ön ergenlik dönemi çocuklarının belirlenen çeşitli direnç antrenmanlarına verdiği tepkileri spesifik olarak incelemeyi amaç edinmiştir. Bu durum, ön ergenlik dönemi çocukların atletik performanslarını geliştirmeye ve genel sağlıklarını iyileştirmeye yönelik stratejilerin çok daha etkili bir biçimde belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Bu çalışmanın sonuçlarının, spor bilimciler, antrenörler, sporcular, kondisyonerler ve hatta ebeveynler için önemli bir rehberlik kaynağı olacağı ve çocukların sağlıklı gelişimini desteklemek için daha bilinçli kararlar

alınmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, literatürde core, alt ekstremitte ve kombine direnç antrenmanlarının 10-12 yaş grubu sedanter çocuklar üzerine etkisinin aynı anda karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanmadığından dolayı araştırmamız özgünlük taşımaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmaya, 63 (27K/36E) sağlıklı sedanter gönüllü öğrenci katılmıştır. Gönüllüler protokol boyunca rutin beslenme ve günlük fiziksel aktivitelerini sürdürmüştür. Testler ve ölçümler Kırıkkale Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü tesislerinde, antrenman çalışmaları ise Kırıkkale Özbek Saran Ortaokulu spor salonunda gerçekleştirilmiştir. Protokole başlamadan önce Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İnsan Araştırmaları biriminden “Etik Kurul Onayı” alınmıştır (Tarih: 06 Mayıs 2021/Karar no: 15.297.21). Protokol detayları ve oluşabilecek risk faktörleri gönüllülere ve velilerine anlatılmış ve her bir gönüllü ve veliden “Aydınlatılmış Çocuk Onam Formu” ve “Aydınlatılmış Veli Onam Formu” imzalatılarak alınmıştır. Protokol süreçlerinde Helsinki Bildirgesi (2008) etik kurallarına uyulmuştur.

Mevcut çalışma, daha önce düzenli direnç egzersiz programına katılmamış, herhangi bir kronik rahatsızlığı olmayan, sağlıklı ve sedanter gönüllülerle 12 hafta ve haftada 3 gün sıklıkla uygulanacak şekilde sınırlandırılmıştır. Kontrol grubu, antrenman protokolüne dahil edilmemiş olup, 12 hafta boyunca herhangi bir planlı fiziksel egzersiz veya antrenman programı uygulamamış, ancak rutin günlük aktivitelerine devam etmişlerdir. Bununla birlikte, kontrol grubu katılımcılarının bu süreçteki fiziksel aktivite seviyelerinin ve yaşam tarzı davranışlarının çalışma protokolünü etkilememesi için takip edilmiştir. Bu durum, test sonuçlarının sadece protokole özel etkileri yansıtması amacıyla önem arz etmektedir.

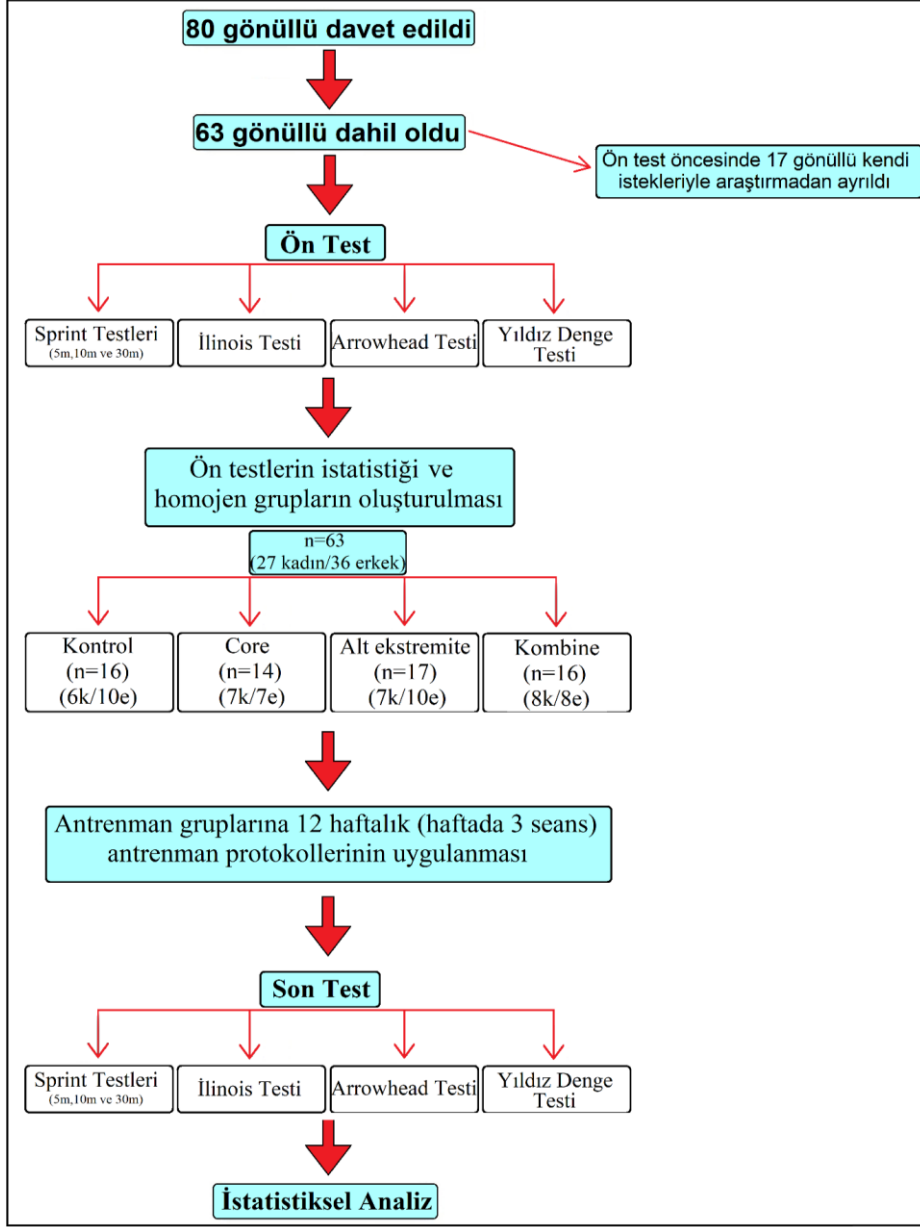
Antrenmanda, statik hareketlerde süre, dinamik hareketlerde ise tekrar sayısı dikkate alınmıştır. Antrenman grupları, 12 haftalık protokol boyunca “5m, 10m ve 30m Sprint Testleri”, “Arrowhead Testi”, “İlinois Testi” ve “Yıldız Denge Testi” ile değerlendirilmiştir. Protokole başlamadan önce tüm katılımcıların antropometrik ölçümleri toplanmış ve ön testleri uygulanmış, ardından katılımcılar randomize olarak homojen 4 eşit gruba ayrılmıştır. Araştırma protokol şeması Şekil 1’de verilmiştir.

Evren-Örneklem

Araştırmanın evrenini, Türkiye genelinde yaşayan 10-12 yaş aralığındaki sağlıklı sedanter çocuklar oluşturmaktadır. Bu evrenden örneklem olarak, Kırıkkale ilinde ikamet eden, spor geçmişi olmayan, yaş ortalaması $10,81 \pm 0,40$ olan 63 (27K/36E) sağlıklı sedanter öğrenci seçilmiştir. Katılımcılar rastgele çift kör şekilde dört gruba ayrılmıştır: core (n=14; 7K/7E), alt ekstremitte (n=17; 7K/10E), kombine (n=16; 8K/8E) ve kontrol (n=16; 6K/10E).

Sınırlılıklar

- Örneklem büyüklüğünün yetersiz olması. Daha büyük örneklem, bulguların daha güvenilir olmasını sağlar.
- Kullanılan direnç antrenman programlarının farklı spor dalları ve yaş grupları için tasarlanmış olması. Bu programlar, çocuklar için özel olarak tasarlanmamış programlardan farklı sonuçlar verebilir.
- Performans testlerinin sedanter çocuklar için özel olarak tasarlanmamış olması. Daha hassas testler farklı sonuçlar verebilir.



Şekil 1. Araştırma protokol şeması

Araştırma Protokolü

Core Antrenmanlar: Core grubu, haftada 3 gün süreyle 12 hafta boyunca uygulanan protokole katılmıştır. Proneplank, side bridge, bird dog, russian twist, deadbug, jackknife, swimmer ve reverse pendulum gibi egzersizlerin tekrar sayıları ve süreleri haftalara göre değişim göstermiştir. Tablo 1’de antrenman periyotlamaları detaylı şekilde gösterilmiştir.

Alt Ekstremiteler Antrenmanlar: Alt ekstremiteler grubu, haftada 3 gün süreyle 12 hafta boyunca uygulanan protokole katılmıştır. Squat, high knee jacks, lunges, side leg rise, high step march, ski hop, rise and plie ve body extensions gibi egzersizlerin tekrar sayıları ve süreleri haftalara göre değişim göstermiştir. Tablo 1’de antrenman periyotlamaları detaylı şekilde gösterilmiştir.

Kombine Antrenmanlar: Kombine grubu hem core hem de alt ekstremiteler egzersizlerini birleştirerek haftada 3 gün süreyle 12 hafta boyunca uygulanan protokole katılmıştır. Tablo 1’de antrenman periyotlamaları detaylı şekilde gösterilmiştir.

Tablo 1. Deney grubu antrenman periyotlamaları

Core antrenman periyotlaması												
1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta	11. hafta	12. hafta	
Proneplank (sn)			15X2	Proneplank (sn)			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Proneplank (sn)	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Side bridge (sn) (Bir taraf için)			15X2	Side bridge (sn) (Bir taraf için)			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Side bridge (sn) (Bir taraf için)	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Bird dog			15X2	Bird dog			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Bird dog	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Russian twist			15X2	Russian twist			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Russian twist	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
DeadBug			15X2	DeadBug			18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	DeadBug	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Jackknife			15X2	Jackknife			18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	Jackknife	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Swimmer (sn)			15X2	Swimmer (sn)			18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	Swimmer (sn)	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Reverse Pendulum			15X2	Reverse Pendulum			18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	Reverse Pendulum	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Alt ekstremite antrenman periyotlaması												
1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta	11. hafta	12. hafta	
Highknee jacks (Bir ayak için)			15X2	Highknee jacks (Bir ayak için)			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Highknee jacks (Bir ayak için)	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Squat			15X2	Squat			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Squat	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Side leg rise (Bir ayak için)			15X2	Side leg rise (Bir ayak için)			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Side leg rise (Bir ayak için)	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
High step march (Bir ayak için)			15X2	High step march (Bir ayak için)			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	High step march (Bir ayak için)	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Ski Hop			15X2	Ski Hop			18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	Ski Hop	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Rise and Plie			15X2	Rise and Plie			18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	Rise and Plie	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Body Extensions			15X2	Body Extensions			18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	Body Extensions	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Lunges			15X2	Lunges			18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	Lunges	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	18X2	2X(18X2)	20X2	2X(20X2)	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Kombine (core + alt ekstremite) antrenman periyotlaması												
1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	10. hafta	11. hafta	12. hafta	
Highknee jacks (Bir ayak için)			15X2	DeadBug			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Highknee jacks (Bir ayak için)	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Squat			15X2	Jackknife			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Squat	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Side leg rise (Bir ayak için)			15X2	Swimmer (sn)			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Side leg rise (Bir ayak için)	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
High step march (Bir ayak için)			15X2	Reverse Pendulum			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	High step march (Bir ayak için)	
15X2	15X2	2X(15X2)	15X2	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	2X(15X3)	15X3	2X(18X3)	18X3	
Proneplank (sn)			15X2	Ski Hop			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Proneplank (sn)	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Side bridge (sn) (bir taraf için)			15X2	Rise and Plie			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Side bridge (sn) (Bir taraf için)	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Bird dog			15X2	Body Extensions			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Bird dog	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	
Russian twist			15X2	Lunges (adım)			2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	Russian twist	
15X2	15X2	15X2	2X(15X2)	2X(18X2)	18X2	2X(20X2)	20X2	15X3	2X(15X3)	18X3	2X(18X3)	

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, ön ergenlik dönemi çocukların fiziksel performanslarını değerlendirmek amacıyla çeşitli testler kullanılmıştır:

- *Denge ve Çeviklik Testleri:* Yıldız Denge, Illinois ve Arrowhead Çeviklik Testleri uygulanmıştır.
- *Hız Testleri:* 5m, 10m ve 30m Sprint Testleri uygulanmıştır.
- *Boy Uzunluğu:* Seca marka (Seca 213, Hamburg, Germany) stadiometre kullanılarak cm cinsinden kaydedilmiştir.

- *Vücut Ağırlığı:* Bosch marka baskül ile ölçülmüş, ölçüm hassasiyeti $\pm 0,1$ kg olarak belirlenmiş ve kilogram cinsinden kaydedilmiştir.
- *Sprint Testleri:* Newtest marka (Newtest 300, Finlandiya) elektronik kronometre sistemiyle kaydedilmiştir.
- *Sıçrama Testleri:* Smartspeed marka (Smartspeed Lite, Fusion Sport, Avustralya) sıçrama matı üzerinde uygulanarak, en iyi skor cm cinsinden kaydedilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada SPSS V26 (IBM, New York, USA) programı kullanılarak verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır. Araştırmada, verilerin normallik dağılımını kontrol etmek için Shapiro-Wilk testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım sergilediği görülmüştür. Gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve anlamlı fark bulunan durumlarda hangi değişkenler arasında anlamlı farklılık olduğunu tespit etmek için bir post-hoc testi olan Tamhane's T2 testi kullanılmıştır. Etki büyüklüğünü ölçmek için kısmi eta kare (η^2_p) hesaplanmıştır. Hipotez testi sonuçları, ANOVA'nın genel F istatistiği, karşılık gelen p değeri ve η^2_p ile sunulmuştur. $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak sunulmuştur.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen veriler istatistiksel analiz sonuçları ile birlikte sunulmaktadır. Katılımcıların antropometrik özellikleri, fiziksel performans test sonuçları ve antrenman gruplarına göre değişim gösteren değerleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda katılımcıların antropometrik ölçümlerinin grup ve zamana göre değişim sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların antropometrik ölçümlerinin grup ve zamana göre değişim sonuçlarının karşılaştırılması

	Altektremite n=17		Kombine n=16		Core n=14		Kontrol n=16		Grup etkisi		Zaman etkisi		Etkileşim etkisi		Post-Hoc	
	Boy (cm)	Kilo (kg)	Boy (cm)	Kilo (kg)	Boy (cm)	Kilo (kg)	Boy (cm)	Kilo (kg)	Boy (cm)	Kilo (kg)	Boy (cm)	Kilo (kg)	Boy (cm)	Kilo (kg)	Boy (cm)	Kilo (kg)
Ön	143,79 \pm 6	42,05 \pm 7	139,56 \pm 5	40,42 \pm 12	139,29 \pm 6	37,9 \pm	148,75 \pm 6	44,18 \pm 9	F=7,04	F=0,92	F=162,	F=44,1	F=6,22	F=2,19		
n	,71	,45	27	,6	,73	7,69	,56	,19	7	6	71	18	6	6		
So	144,97 \pm 6	42,89 \pm 7	141,75 \pm 4	42,31 \pm 12	141,96 \pm 6	40,64 \pm 8	150,03 \pm 6	45,72 \pm 9	p<0,00	p=0,43	p<0,00	p<0,00	1	p=0,09	k>a=	-
n	,58	,46	987	,54	,00	,86	,45	,40	$\eta^2_p=0,2$	$\eta^2_p=0,0$	$\eta^2_p=0,7$	$\eta^2_p=0,4$	$\eta^2_p=0,2$	$\eta^2_p=0,1$	com=c	or
									64	45	34	28	40	00		

***p<0.001**

Gönüllülerin boy ölçümlerinde hem grup hem de zaman etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Analiz sonuçları, ön test boy ölçüm verilerine kıyasla son test boy ölçümlerinin ve diğer gruplara kıyasla kontrol grubunun anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, grup*zaman etkileşim etkisinin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuş ($p < 0,05$) ve en yüksek boy uzunluğunun kontrol grubunda olduğu saptanmıştır. Kilo ölçümleri incelendiğinde, ön test ve son test verileri arasında zaman etkisi anlamlı bulunurken ($p < 0,05$), gruplar arası değerlerde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ve grup*zaman etkileşim etkisi anlamlı çıkmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 2).

Tablo 3. Katılımcıların ölçümlerinin gruplara ve zamana göre değişim sonuçlarının karşılaştırılması

	Altektremite n=17		Kombine n=16		Core n=14		Kontrol n=16		Grup etkisi	Zaman etkisi	Etkileşim etkisi	Post- Hoc
	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son				
5 metre (sn)	1,27±0,08	1,19±0,06	1,28±0,12	1,24±0,12	1,36±0,08	1,20±0,09	1,283±0,12	1,28±0,12	F=1,106 p=0,354 η ² p=0,053	F=113,89 p<0,001 η ² p=0,659	F=25,056 p<0,001 η ² p=0,560	-
10 metre (sn)	2,30±0,11	2,23±0,18	2,31±0,21	2,24±0,22	2,43±0,13	2,29±0,13	2,31±0,14	2,31±0,14	F=1,293 p=0,285 η ² p=0,062	F=17,082 p<0,001 η ² p=0,225	F=2,626 p=0,059 η ² p=0,118	-
30 metre (sn)	6,20±0,5	5,86±0,39	6,14±0,76	6,01±0,73	6,35±0,59	6,12±0,51	6,84±14,09	6,83±14,09	F=1,093 p=0,359 η ² p=0,053	F=15,707 p<0,001 η ² p=0,210	F=2,672 p=0,056 η ² p=0,120	-
Arrow Head (sn)	11,39±0,51	10,95±0,50	11,47±1,04	10,94±1,03	11,22±0,81	10,90±0,87	11,51±0,59	11,51±0,59	F=1,050 p=0,377 η ² p=0,051	F=44,479 p<0,001 η ² p=0,430	F=5,980 p=0,001 η ² p=0,233	-
İllinois (sn)	21,57±1,13	20,74±0,76	22,08±2,04	21,25±2,02	22,57±1,41	21,10±1,21	21,96±1,52	21,96±1,52	F=1,002 p=0,398 η ² p=0,048	F=46,114 p<0,001 η ² p=0,439	F=6,637 p=0,001 η ² p=0,252	-

***p<0.001**

5 metre sprint testlerinde ön test ve son test sonuçlarında grup ana etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Fakat, zaman etkisinin 5 metre sprint için anlamlı olduğu bulunmuş ($p<0,05$) ve son testte sprint süresinin antrenman grupları lehine önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. 5 metre sprint testi sonuçlarında grup*zaman etkileşim etkisi anlamlı tespit edilmiştir ($p<0,05$), en iyi iyileşmenin ise core antrenman grubunda olduğu belirlenmiştir. 10 metre sprint testlerinde ön test-son test sonuçlarında grup ana etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Ancak zaman etkisinin 10 metre sprint testinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) ve son testteki sprint süresinin antrenman grupları lehine önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. 10 metre sprint testi sonuçlarında grup*zaman etkileşim etkisi saptanmamıştır ($p>0,05$). 30 metre sprint ön-son test sonuçlarında da grup etkisinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Ancak zaman etkisinin 30 metre sprintte anlamlılık sergilediği ($p<0,05$) ve son testte ise sprintteki sürenin antrenman grupları lehine önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. 30 metre sprint testi sonuçlarında grup*zaman etkileşim etkisi saptanmamıştır ($p>0,05$), (Tablo 3).

Arrowhead çeviklik testi ön test ve son test sonuçlarında grup ana etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Fakat, Arrowhead testi için zaman etkisinin anlamlılık gösterdiği görülmüş ($p<0,05$) ve son testte bitiş süresinin antrenman gruplarının lehine önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Arrowhead çeviklik testi sonuçlarında grup*zaman etkileşim etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). En iyi iyileşmenin isecore antrenman grubunda olduğu belirlenmiştir. Illinois çeviklik testi ön test ile son test sonuçlarında grup ana etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Ancak Illinois testi için zaman etkisinin anlamlılık gösterdiği bulunmuştur ($p<0,05$). Son testte ise bitiş süresinin antrenman gruplarının lehine önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Illinois çeviklik testi sonuçlarında grup*zaman etkileşim etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) ve en iyi iyileşmenin core antrenman grubunda olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 4. Katılımcıların dominant ve nondominant ayak yıldız denge testinin gruplar ve zamana göre değişim sonuçlarının karşılaştırılması

	Altektremite n=17		Kombine n=16		Core n=14		Kontrol n=16		Grup etkisi	Zaman etkisi	Etkileşim etkisi	Post-Hoc
	Ön (cm)	Son (cm)	Ön (cm)	Son (cm)	Ön (cm)	Son (cm)	Ön (cm)	Son (cm)				
Ön (dominant)	93,88±1,31	104,06±9,92	94,13±7,38	97,68±10,67	93,57±4,33	103,36±10,88	85,56±6,14	87±6,07	F=7,365 p<0,001 $\eta^2_e=0,272$	F=27,909 p<0,001 $\eta^2_e=0,321$	F=3,517 p=0,020 $\eta^2_e=0,152$	core>com=a>k
Ön (nondominant)	94,18±9,44	101,59±8,24	96,06±10,72	94,69±9,24	97,29±4,21	102,86±10,58	86,88±7,17	88±6,85	F=6,470 p=0,001 $\eta^2_e=0,248$	F=6,470 p=0,001 $\eta^2_e=0,248$	F=6,470 p=0,001 $\eta^2_e=0,248$	k=core=a>com
Ön İç (dominant)	93,53±0,14	106,53±8,95	99,88±12,07	102,25±7,234	95,5±14,14	107±10,54	87,31±7,64	89,25±7,75	F=7,869 p<0,001 $\eta^2_e=0,286$	F=40,434 p<0,001 $\eta^2_e=0,407$	F=6,820 p=0,001 $\eta^2_e=0,257$	core>com=a>k
Ön İç (nondominant)	95,24±0,65	107,65±8,02	97,88±10,10	102,94±10,69	101±12,11	106,64±11,08	91,13±9,49	91,56±9,91	F=5,567 p=0,002 $\eta^2_e=0,221$	F=5,567 p=0,002 $\eta^2_e=0,221$	F=5,567 p=0,002 $\eta^2_e=0,221$	core>com=a>k
İç (dominant)	92,82±9,42	105,35±14,65	97,938±16,126	103,19±11,61	95,29±5,11	104,36±11,28	88,5±10,708	89,063±10,446	F=4,922 p=0,004 $\eta^2_e=0,200$	F=16,185 p<0,001 $\eta^2_e=0,215$	F=2,366 p=0,080 $\eta^2_e=0,107$	core>com=a>k
İç (nondominant)	97,77±1,13	102,24±9,55	98,25±12,81	104,56±12,97	97,86±3,69	103,57±10,89	90,94±8,41	91,5±8,37	F=4,317 p=0,008 $\eta^2_e=0,180$	F=4,317 p=0,008 $\eta^2_e=0,180$	F=4,317 p=0,008 $\eta^2_e=0,180$	core>com=a>k
Arka İç (dominant)	92,18±4,02	102,71±16,38	91,063±16,27	103,25±13,09	96,14±1,69	103±11,77	90,313±9,707	91,188±10,239	F=1,592 p=0,201 $\eta^2_e=0,075$	F=27,738 p<0,001 $\eta^2_e=0,320$	F=3,089 p=0,034 $\eta^2_e=0,136$	-
Arka İç (nondominant)	95,77±5,88	102,29±13,13	94,06±9,42	106,44±11,25	92,07±3,84	103,71±16,81	89,56±1,47	90,13±1,95	F=2,835 p=0,046 $\eta^2_e=0,126$	F=2,835 p=0,046 $\eta^2_e=0,126$	F=2,835 p=0,046 $\eta^2_e=0,126$	core>com=a>k
Arka (dominant)	86,71±4,51	102,35±16,926	86,063±18,226	101,938±15,84	90,07±5,94	99,93±3,08	79,563±10,82	79,875±10,942	F=4,874 p=0,004 $\eta^2_e=0,199$	F=42,684 p<0,001 $\eta^2_e=0,420$	F=5,388 p=0,002 $\eta^2_e=0,215$	core>com=a>k
Arka (nondominant)	88,35±6,86	97±13,03	91,19±15,79	103,19±15,06	83,5±16,43	96,07±5,26	81,44±9,43	82,06±9,62	F=4,264 p=0,009 $\eta^2_e=0,178$	F=4,264 p=0,009 $\eta^2_e=0,178$	F=4,264 p=0,009 $\eta^2_e=0,178$	core>com=a>k
Arka Yan (dominant)	80,12±1,77	91,12±15,03	78,44±12,37	87,38±16,54	81,07±8,894	92,14±5,16	77,5±12,176	78,375±12,606	F=1,499 p=0,224 $\eta^2_e=0,071$	F=19,820 p<0,001 $\eta^2_e=0,251$	F=1,843 p=0,149 $\eta^2_e=0,086$	-
Arka Yan (nondominant)	79,82±4,64	89±11,11	80,13±16,87	91,13±15,28	77,43±7,68	91,79±4,57	78,94±1,85	79,63±1,246	F=0,817 p=0,490 $\eta^2_e=0,040$	F=0,817 p=0,490 $\eta^2_e=0,040$	F=0,817 p=0,490 $\eta^2_e=0,040$	-
Yan (dominant)	71,59±2,34	79,94±18,21	69,94±18,35	76,13±15,28	66,93±2,098	79,57±2,48	65,13±2,16	65,81±3,18	F=1,646 p=0,188 $\eta^2_e=0,077$	F=15,279 p<0,001 $\eta^2_e=0,206$	F=1,879 p=0,143 $\eta^2_e=0,087$	-
Yan (nondominant)	65,06±6,43	77,35±14,52	65,31±13,3	76,25±14,43	68,71±2,196	71,43±4,67	67,663±13,67	68,44±4,02	F=0,169 p=0,917 $\eta^2_e=0,009$	F=0,169 p=0,917 $\eta^2_e=0,009$	F=0,169 p=0,917 $\eta^2_e=0,009$	-
Ön Yan (dominant)	82,53±3,53	95,24±5,95	82,13±12,13	89,13±16,17	85,36±3,52	102,36±10,90	76,81±0,01	78,06±0,3	F=7,640 p<0,001 $\eta^2_e=0,280$	F=7,640 p<0,001 $\eta^2_e=0,280$	F=7,640 p<0,001 $\eta^2_e=0,280$	core>com=a>k
Ön Yan (nondominant)	83,77±1,93	89,47±9,27	80,75±10,59	91,625±9,99	81,36±3,39	91,43±3,01	81,94±0,10	83±9,90	F=0,654 p=0,583 $\eta^2_e=0,032$	F=0,654 p=0,583 $\eta^2_e=0,032$	F=0,654 p=0,583 $\eta^2_e=0,032$	-

*p<0.001

Dominant ayakta "ön, ön iç, iç, arka, ön yan" ölçüm sonuçlarında grup etkisinin anlamlı olduğu ve kontrol grubuna göre antrenman gruplarının daha yüksek düzeyde artış gösterdiği bulunmuştur (p<0,05). Dominant ayakta "ön, ön iç, arka, ön yan, sağ iç, arka iç, arka yan, yan" ölçüm sonuçlarında zaman etkisinin anlamlı olduğu ve tüm gruplarda son test sonuçlarında artış meydana geldiği belirlenmiştir (p<0,05). Dominant ayakta "ön, ön iç, arka, ön yan, arka iç" ölçüm sonuçlarında grup*zaman etkileşim etkisi anlamlı bulunmuş (p<0,05), en iyi iyileşmenin antrenman gruplarında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Nondominant ayakta yapılan ölçümlerde, "ön, ön iç, arka, iç, arka iç" bölgelerinde antrenman gruplarının kontrol gruplarına kıyasla belirgin bir şekilde daha yüksek bir artış göstermiştir (p<0,05). Ayrıca, nondominant ayakta yapılan "ön test" ölçümlerinde, kontrol grubunun antrenman gruplarına kıyasla daha yüksek bir artış gösterdiği belirlenmiştir (p<0,05).

Dominant ayakta ise, "ön, ön iç, arka, ön yan, sağ iç, arka iç, arka yan, yan" bölgelerinde yapılan ölçümlerde zaman etkisinin belirgin olduğu ve tüm gruplarda son test sonuçlarında belirli bir artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Nondominant ayakta yapılan ölçümlerde ise, "ön, ön iç, arka, yan" bölgelerinde grup*zaman etkileşim etkisi saptanmış ve en iyi iyileşmenin yine antrenman gruplarında olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ön ergenlik dönemindeki çocukların sağlıklı gelişimi ve sportif performansları için fiziksel aktivite kritik öneme sahiptir. Literatürde, alt ekstremitte, core ve kombine antrenmanlarının çocuklarda fiziksel performansa etkisini inceleyen çalışmalar bulunsa da sonuçlar çelişkilidir. Bu araştırma, 10-12 yaş arası sedanter çocuklarda üç farklı direnç antrenmanının (alt ekstremitte, core, kombine) seçilmiş fiziksel performans parametreleri ve biyomotor becerilere etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Katılımcılar 4 gruba ayrılmış ve 5m, 10m, 30m Sprint Testleri, Illinois Çeviklik Testi, Arrowhead Testi ve Yıldız Denge Testi ön test-son test yöntemiyle uygulanmıştır.

Tartışma bölümünde, araştırmamızın sonuçlarını destekleyen ve sonuçlarımızla çelişen bazı çalışmalar sunulmuştur. Araştırma verilerinin analiz sonuçları doğrultusunda antrenman protokollerinin performansa etkileri gruplar arası ve grup içi zaman etkileşimleri açısından yorumlanmıştır.

Sprint performansı, kısa mesafeleri en hızlı şekilde koşma yeteneği ile günlük yaşam aktivitelerinde önemli bir rol oynar. Bulgular, sprint performansının (5m/10m/30m sprint) değerlendirilmesinde gruplar arası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını göstermektedir (Tablo 3). Ancak, ön-son test verileri dikkate alındığında, zamanın ana etkisine bağlı olarak antrenman gruplarında sprint performansı değerlerinin son teste göre anlamlı düzeyde iyileştiği gözlemlenmiştir. Literatürde farklı antrenman protokollerinin sprint performansına etkisi üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Fakat bu sonuçlar çelişkilidir. Öyle ki, literatürde mevcut araştırmamızın sonuçlarını destekleyen ve sonuçlarımızla çelişen çalışmalar mevcuttur. Mevcut çalışma bulgularımızı destekleyen araştırma sayısı literatürde fazlaca yer almaktadır. Örneğin, Kandemir (2021)'in 21 yaş altı 30 futbolcu üzerinde yaptığı çalışmada uygulanan 6 hafta yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman protokolü ile gönüllülerin sprint performans değerleri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda gruplar arası sprint performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Diğer taraftan, grup içi değerlerde ise çalışmamıza benzer bir şekilde ön test ve son test verilerinde zaman ana etkisine bağlı olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Benzer şekilde, yapılan başka bir çalışmada ise 14 yaşındaki 19 erkek futbolcuya 5 hafta uygulanan yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman protokolünün sprint performans değerlerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada ön test ve son test grup içi sprint performansı verilerinde sprint performans değerleri her iki grupta da önemli derecede artmıştır. Fakat gruplar arası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (Sperlich ve ark., 2011). 11-12 yaş grubunda 26 erkek gönüllüyle yapılan bir çalışmada 12 haftalık kombine (direnç ve pliometrik) antrenman protokolü uygulanmış ve 12 haftalık protokolün atletik performansa etkisi araştırılmıştır. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre grup içi değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Ingle ve ark., 2007). Diğer taraftan, yapılan başka bir çalışmada ise, futbolculara (ortalama 12 yaş) 8 hafta uygulanan core antrenman protokolünde 5m ve 30m sprint performans değerlerinde herhangi bir gelişim görülmemiştir (Genç ve Cığerci, 2020). Yapılan diğer bir çalışmada ise, 12 ila 15 yaş arası çocuklara direnç antrenmanı ve pliometrik antrenmanı kombine olarak 6 hafta uygulanmış ve sonucunda sprint

performansında gelişim olmadığı bildirilmiştir (Faigenbaum ve ark.,2007). Bu çalışmalarda aştırmamızın bulgularına benzer şekilde, sprint performansının gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Mevcut çalışmanın bulgularıyla bu çalışmaların bulgularının tutarlı sonuçlar göstermesinin, örneklem büyüklüklerinin, türünün ve antrenman protokollerinin benzerliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer taraftan, literatürde çalışma sonuçlarımızla çelişen çalışmalarda bulunmaktadır. Örneğin, yaş ortalaması 23 olan 10 erkek sporcu gönüllüyle yapılan bir çalışmada 2 haftalık sub-maksimal koşu bandı antrenman protokolünün sprint performansına etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak gruplar arası değerlerde anlamlı farklılıklar görülmüştür (Bishop ve ark., 2001). Lloyd ve ark., (2016) yaptıkları çalışmalarında okul çağı (ortalama 12 yaş) çocuklarla 6 haftalık pliometrik ve kombine antrenman direnç antrenmanları uygulamışlar ve sonucunda da sprint performans değerlerinde kombine ve pliometrik antrenman gruplarında iyileşmeler olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde, 15-17 yaş grubunda 31 erkek gönüllü futbolcu ile yapılan bir çalışmada 8 haftalık kuvvet antrenmanı protokolü uygulanmış ve araştırma sonucunda gruplar arası sprint performansı değerlerinde anlamlı farklılık görülmüştür (Hammami ve ark., 2018). Literatürdeki bu çalışmalar bizim çalışma sonucumuzla çelişmektedir. Bunun nedeninin yapılan antrenman programlarının süresinin, içeriğinin ve gönüllü popülasyonlarının bizim protokolümüzden farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Farklı sonuçlar elde edilmesinde araştırmamızın sınırlılıkları da etkili olmuş olabilir. Katılımcı sayısının artırılması ile daha net sprint performans değerleri elde edilebilir.

Çeviklik, bir kişinin hızla yön değiştirme yeteneğidir. Ayrıca çeviklik, kuvvet, denge, hız ve koordinasyon yetilerinin kullanılarak hızlı yer değiştirmeye olanak tanınmasıdır. Bu özellik birçok spor dalında önemli bir rol oynar ve bu nedenle çeviklik egzersizleri antrenman programlarına dâhil edilir. Araştırmamızda core, alt ekstremite, kombine ve kontrol olmak üzere dört grubun 12 haftalık antrenman protokolü ile çeviklik performansındaki değişimler incelenmiştir. “Arrowhead” ve “Illinois” testlerinde gruplar arası istatistiksel anlamlılık bulunmamakla birlikte, ön test-son test verilerinde antrenman gruplarında anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Core grubundaki iyileşmenin, core bölgesinin vücudun merkezi olması ve buradaki kasların kuvvetlenmesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Literatürde fiziksel aktivite ve antrenman programlarının çeviklik performansına etkisini araştıran çok fazla çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Literatürde mevcut araştırmamızın sonuçlarını destekleyen ve sonuçlarımızla çelişen çalışmalar mevcuttur. Bazı çalışmaların sonuçları araştırmamızın sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Örneğin, Padrón ve ark., (2021), 6 hafta süren alt ekstremite direnç egzersizlerinin çeviklik performansında gruplar arası anlamlı bir fark yaratmadığını belirtmiştir. Çalışmamızda da hem deney hem de kontrol grupları arasında çeviklik performansı değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu tutarlılığın, antrenman protokollerinin benzerliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde, Kır (2017)’in çalışmasında, 10 hafta uygulanan core antrenmanlarının 11-15 yaş arası erkek tenisçilerin çeviklik performansları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Diğer taraftan, literatürde çalışma sonuçlarımızla çelişen bulgular da vardır. Örneğin, Kızılet ve ark., (2010), çalışmalarında 8 hafta uygulanan pliometrik antrenman türlerinin 12-14 yaş grubundaki çocukların çeviklik performansını geliştirdiğini bildirmiştir. Başka bir çalışmada yaşları 10-14 olan tenisçilerde 8 hafta boyunca uygulanan core antrenmanının çeviklik gelişiminde gruplar arası fark yarattığı rapor edilmiştir (Arslan ve Ergin 2022). Latorre (2018) ise yaş ortalaması 8 olan basketbolculara uygulanan 10 haftalık direnç antrenmanlarının çeviklik gelişimini artırdığını belirtmiştir. Ayrıca, Yarayan ve Müniroğlu (2020), yaş ortalaması 20 olan futbolcularla yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanların çeviklik performansını anlamlı derecede geliştirdiğini bulmuştur. Bu farklı sonuçların nedeni, gönüllülerin yaş, fiziksel gelişim düzeyleri ve antrenman protokollerinin

çeşitliliği olabilir. Mevcut çalışmanın sınırlılıkları arasında, gönüllü sayısının azlığı ve performans testlerinin ön ergenlik dönemi çocuklar için özel olarak geliştirilmemiş olması bulunmaktadır. Antrenman süresinin kısa ve yoğunluğunun düşük olması da sonuçları etkilemiş olabilir. Daha büyük popülasyonlar ve uzun süreli antrenman programları ile yapılacak araştırmalar, bulguların güvenilirliğini artırabilir. Sonuç olarak, mevcut araştırma, ön ergenlik dönemindeki çocuklarda farklı direnç antrenman modellerinin denge performansını geliştirdiğini, ancak kuvvet, sürat ve çeviklik parametreleri üzerinde yeterince etkili olmadığını göstermektedir. Özellikle kombine grupta denge performansındaki istatistiksel olarak anlamlılık alt ekstremite ve core kaslarının birlikte çalıştırılmasının denge üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Denge performansı, hareket ekonomisi ve teknik becerilerin sergilenmesinde önemli bir rol oynar ve bu yüzden hemen hemen tüm antrenman protokollerinde dinamik ve statik denge egzersizleri bulunur. Bu çalışmada, 4 grubun (alt ekstremite, core, kombine ve kontrol) 12 hafta boyunca uygulanan antrenman protokolü sonunda denge performansındaki değişimler incelendi. Kontrol grubunun denge performansı diğer gruplara kıyasla daha düşüktü (Tablo 4). Ancak deney gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmasa da tüm deney gruplarında denge performansında belirgin bir gelişme gözlemlendi. Bu bulgular, direnç antrenmanının, özellikle dengeye dayalı sporlar yapan çocuklar için faydalı olabileceğini göstermektedir. Literatürde bu sonuçları destekleyen ve çelişen çalışmalar bulunmaktadır. Mevcut araştırmanın sonuçlarını destekleyen çalışmalar incelendiğinde, örneğin, Turgut ve ark., (2017), 29 voleybolcunun katılımıyla yapılan bir çalışmada, 12 hafta boyunca uygulanan direnç egzersizinin denge performansını artırdığını bulmuştur. Benzer şekilde, Sucan ve ark., (2005) aktif futbol oyuncularını ile sedanterler arasındaki denge performansını karşılaştırdıkları çalışmada, kontrol grubuna göre antrenman grubunun daha fazla denge performansı sergilediğini göstermiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise modern dans ve bale bölümünde öğrenim gören öğrencilerde gövde stabilizasyonu antrenman programının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine ne tür bir etkisinin olduğunu araştırmak amacıyla 18-24 yaş grubundaki 24 gönüllüye 8 hafta gövdenin stabilizatör kaslarına yönelik egzersiz programı uygulanmıştır. Sonuç olarak, uygulanan gövde stabilizasyon egzersizlerinin üniversite öğrencisi modern dansçı ve balecilerde fiziksel uygunluk parametrelerinden dinamik denge üzerinde etkili olduğu görülmüştür (Kalaycıoğlu, 2012). Çakır (2016), 18-30 yaş grubundaki genç erkek hentbolcular üzerinde yapılan bir çalışmada pliometrik antrenmanın denge performansını artırdığını bulmuştur. Akçınar (2014) ise 11-12 yaş grubundaki erkek sporcular üzerinde yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanın denge performansını geliştirdiğini rapor etmiştir. Yıldız (2012) ise adolesan kadın voleybolcularda yapılan bir çalışmada, gövde stabilizasyon egzersizinin denge performansını artırdığını belirtmiştir. Core antrenman protokolünün tenisçilerde denge performansı üzerindeki etkisinin incelenmesi için yapılan bir çalışmada 11-15 yaş grubundaki 28 erkek tenisçiye 10 hafta core antrenman protokolü uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen grup içi ve gruplar arası dinamik çift ayak denge verilerinde hem grup içi hem de gruplar arası değerlerde anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Kır, 2017). Turgut (2017), ortaöğretimde öğrenim gören genç erkek hentbolcular üzerinde yaptığı çalışmada da pliometrik antrenmanın denge performansını artırdığını göstermiştir. Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada 15-18 yaş grubundaki 16 genç kadın voleybolcuyalarda 8 hafta pliometrik antrenman protokolü uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen ön test-son test bulgularına göre 8 hafta uygulanan pliometrik antrenman programı gönüllülerin dinamik denge performansında grup içi değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olmuştur (Şahin, 2023). Pekünlü'nün (2019) çalışması, direnç egzersizinin omurilikteki sinaps sayısını artırarak, sinir-kas koordinasyonunu iyileştirdiğini ve bu nedenle denge performansına katkıda bulunduğunu belirtmektedir. Bu sonuçlar, benzer antrenman

programlarının denge performansını artırdığını göstermektedir. Ayrıca, direnç egzersizinin omurilikteki sinaps sayısını artırarak, sinir-kas koordinasyonunu iyileştirdiği ve bu nedenle denge performansına katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Ancak, bazı çalışmalar mevcut araştırmanın sonuçlarıyla çelişmektedir. Hammami ve ark., (2020), kombine direnç antrenmanlarının denge performansı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını bulmuşlardır. Bouterra ve ark., (2020) ise pliometrik antrenmanın denge performansını gruplar arası fark yaratmadığını belirtmişlerdir. Bu çelişkilerin nedeni, farklı antrenman süreleri ve gönüllü popülasyonlarıdır. Özellikle, yaş ve cinsiyet gibi fiziksel performans parametrelerinin sonuçları etkileyebileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, mevcut araştırmanın sonuçlarını destekleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak, daha kapsamlı ve büyük örneklemlerle çalışmaların yapılması gerekmektedir. Ayrıca, farklı spor branşları ve yaş gruplarında yapılan araştırmaların sonuçlarının incelenmesi, direnç antrenmanı protokollerinin ön ergenlik dönemi çocukların performans gelişimi üzerindeki etkilerini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

Bu çalışmada, 10-12 yaş aralığındaki ön ergenlik dönemi çocukların bazı fiziksel performans parametreleri üzerinde üç farklı antrenman türünün etkisini incelemiştir. Sprint performansında gelişim gözlenmiştir, fakat gruplar arası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Çeviklik performansında da benzer şekilde gelişim gözlenmiş, fakat gruplar arası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Denge performansında anlamlı gelişim gözlenmiş ve bu gelişim antrenman gruplarında kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmış, ancak antrenman grupları arasında benzer etki meydana gelmiştir. Sonuç olarak, üç antrenman türü de benzer etkiler göstermiş olup, bu etki yalnızca denge performansında anlamlı olmuştur. Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre hazırladığımız öneriler aşağıda sunulmuştur.

Öneriler;

Katılımcı sayısı artırılarak aynı antrenman çeşitleri araştırılabilir. Farklı çalışmalarda performans testlerine ek olarak gönüllülerin vücut yağ oranları da araştırılabilir. Çocukların spor ve fiziksel aktiviteye erken yaşta katılımı teşvik edilmeli ve uygun antrenman programlarıyla desteklenmelidir. Gelecekteki çalışmalarda, direnç antrenmanlarının uzun vadeli etkileri ve farklı antrenman programlarının karşılaştırılması üzerine daha fazla araştırma yapılmalıdır. Eğitimciler, antrenörler ve veliler, çocukların fiziksel aktivite ve spor yapmalarını teşvik etmek için çocuk dostu ve güvenli antrenman ortamları oluşturmalı ve bu süreçte çocukların gelişimine dikkatlice odaklanmalıdır. Çocukların bireysel farklılıklarını dikkate alan, kişiselleştirilmiş antrenman programları geliştirilmelidir. Antrenmanların yoğunluğu ve sıklığına dair farklı protokoller incelenebilir.

KAYNAKLAR

Abadie, B. R., & Brown, S. P. (2010). *Physical activity promotes academic achievement and a healthy lifestyle when incorporated into early childhood education*. Forum on Public Policy, Oxford RoundTable, 406 West Florida Avenue, Urbana, IL 61801.

Akalan, C. (2013). Body composition changes among 7-14 years old male children living in Ankara province: A fifteen-year cross-sectional study. *Life Science Journal*, 10(4s), 348-353.

Akçınar, F. (2014). *11-12 yaş çocuklarda pliometrik antrenmanın denge ve futbola özgü beceriler üzerine etkileri*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Malatya.

Almulla, A. A., & Zoubeidi, T. (2022). Association of overweight, obesity and insufficient sleep duration and related lifestyle factors among school children and adolescents. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 34(2), 31-40.

American College of Sports Medicine. (2020). *Youth Resistance Training. Manual*. Lippincott Williams & Wilkins

An, H. Y., Chen, W., Wang, C. W., Yang, H. F., Huang, W. T., & Fan, S. Y. (2020). The relationships between physical activity and life satisfaction and happiness among young, middle-aged, and older adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4817.

Arslan, E., & Ergin, E. (2022). The effect of core training on agility, strength performance and tennis skills on 10-14 year old tennis players. *Mediterranean Journal of Sport Science*, 5(4), 834-842.

Bharati, D. R., Deshmukh, P. R., & Garg, B. S. (2008). Correlates of overweight & obesity among school-going children of Wardha city, Central India. *Indian Journal of Medical Research*, 127(6), 539.

Bishop, D., Spencer, M., Duffield, R., & Lawrence, S. (2001). The validity of a repeated sprint ability test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4(1), 19-29.

Bouteraa, I., Negra, Y., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2020). Effects of combined balance and plyometric training on athletic performance in female basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(7), 1967-1973.

Bulut, S. (2013). Sağlıkta sosyal bir belirleyici; fiziksel aktivite. *Turkish Bulletin of Hygiene & Experimental Biology/Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji*, 70(4).

Carpena Lucas, P. J., Sánchez-Cubo, F., Vargas Vargas, M., & Mondéjar Jiménez, J. (2022). Influence of Lifestyle habits in the development of obesity during adolescence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4124.

Chukhlantseva, N. (2023). Medicine balls training in the sequence of complex handball training versus only handball training: Effects on physical fitness in pre-adolescence female handball players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 15(4), 2.

Çakır, Z. (2016). *Genç hentbolcularda pliometrik antrenmanların izokinetik diz kuvveti, dinamik denge, anaerobik güç, sürat ve çevikliğe etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.

Erensayın, E. (2024). Spora yeni başlayan 8-9 yaş çocukların bazı biyomotorik özelliklerinin incelenmesi. *InnovatioSports Journal*, 2(1), 39-48.

Faigenbaum, A. D., McFarland, J. E., Keiper, F. B., Tevlin, W., Ratamess, N. A., Kang, J., & Hoffman, J. R. (2007). Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(4), 519.

Genç, H., & Çiğerci, A. E. (2020). The effect of the core exercises on body composition, selected strength and performance skills in child soccer players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(6), 101-108.

Güler, İ. (2019). *Çocuklarda Fiziksel Uygunluk*. Bedray Basın Yayın, İstanbul.

Hammami, M., Negra, Y., Billaut, F., Hermassi, S., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2018). Effects of lower-limb strength training on agility, repeated sprinting with changes of direction, leg peak power, and neuromuscular adaptations of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(1), 37-47.

Hammami, M., Gaamouri, N., Suzuki, K., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2020). Effects of upper and lower limb plyometric training program on components of physical performance in young female handball players. *Frontiers in Physiology, 11*, 1028.

Haslofça, F., Kutlay, E., & Haslofça, E. (2017). 11-12 Yaş Türk Çocuklarının Bazı Fiziksel Uygunluk Değerlerindeki Otuz Yıllık Değişimlerin İncelenmesi. *Spor Hekimliği Dergisi, 52(4)*, 137-145.

Ingle, L., Sleaf, M., & Tolfrey, K. (2006). The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. *Journal of Sports Sciences, 24(9)*, 987-997.

Kalaycıoğlu, T. (2012). *Bale ve modern dans öğrencilerinde gövde stabilizasyon eğitim programının fiziksel uygunluk üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Ankara.

Kandemir, G. (2021). *Yüksek şiddetli aralıklı antrenmanlar ile kombine edilen fonksiyonel kuvvet antrenmanlarının genç futbolcularda sezon içinde performansa akut ve kronik etkisi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Ana Bilim Dalı, Ankara.

Kızılet, A., Atılan, O., & Erdemir, İ. (2010). 12-14 yaş grubu basketbol oyuncularının çabukluk ve sıçrama yetilerine farklı kuvvet antrenmanlarının etkisi. *Atabesbd, 12(2)*, 44-57.

Kır, R. (2017). *11-15 yaş arası tenis sporcularında kor antrenman programının kuvvet, sürat, çeviklik ve denge üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Ankara.

Latorre Roman, P. A., Villar Macias, F. J., & García Pinillos, F. (2018). Effects of a contrast training programme on jumping, sprinting and agility performance of prepubertal basketball players. *Journal of Sports Sciences, 36(7)*, 802-808.

Lloyd, R. S., Radnor, J. M., Croix, M. B. D. S., Cronin, J. B., & Oliver, J. L. (2016). Changes in sprint and jump performances after traditional, plyometric, and combined resistance training in male youth pre- and post-peak height velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 30(5)*, 1239-1247.

Müniroğlu, R. S., Özkan, A., Köklü, Y., Alemdaroğlu, B. U., & Eyuboğlu, E. (2009). *6-12 Yaş Grubu Çocukların Gelişim Dönemleri Fiziksel Uygunlukları ve Fiziksel Aktivite*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

Orhan, R. (2019). Çocuk gelişiminde fiziksel aktivite ve sporun önemi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(1)*, 157-176.

Padrón-Cabo, A., Lorenzo-Martínez, M., Pérez-Ferreirós, A., Costa, P. B., & Rey, E. (2021). Effects of plyometric training with agility ladder on physical fitness in youth soccer players. *International Journal of Sports Medicine, 42(10)*, 896-904.

Pekel, A., & Aydos, L. (2022). Erken ergenlikte spor eğitiminin adım uzunluğuna etkisi. *Bozok International Journal of Sport Sciences, 3(2)*, 74-85.

Pekünlü, G. (2019). Çocuklar ve gençlerde direnç antrenmanı. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Science, 11(1)*, 29-40.

Pereira, S., Santos, C., Tani, G., Freitas, D., Garbeloto, F., Guimarães, E., & Maia, J. (2022). Physical fitness spurts in pre-adolescent boys and girls: Timing, intensity and sequencing. *Journal of Sports Sciences, 40(6)*, 630-637.

Rubin, D. A., Castner, D. M., Pham, H., Ng, J., Adams, E., & Judelson, D. A. (2014). Hormonal and Metabolic Response to a Resistance Exercise Protocol in Lean Children, Obese Children, and Lean Adults. *Pediatric Exercise Science, 26(4)*, 444-454.

Sperlich, B., De Marées, M., Koehler, K., Linville, J., Holmberg, H. C., & Mester, J. (2011). Effects of 5 weeks of high-intensity interval training vs. volume training in 14-year-old soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1271-1278.

Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y., & Süer, C. (2005). Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(1), 36-42.

Şahin, M. (2023). *Genç bayan voleybolcularda sekiz haftalık pliometrik antrenmanın kas kuvveti, sıçrama performansı, denge ve çeviklik üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Turgut, C. (2017). *Ortaöğretimde öğrenim gören erkek hentbolcu öğrencilere yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın sporcuların çeşitli fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Bartın.

Turgut, E., Çolakoğlu, F. F., Serbes, P., Akarçesme, C., & Baltacı, G. (2017). Effects of 12-week in-season low-intensity plyometric training on dynamic balance of pre-pubertal female volleyball players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 19(1), 24-30.

Warburton, V. E., Beaumont, L. C., & Bishop, K. C. (2022). Pre-adolescent children's understanding of health and being healthy: A multidimensional perspective from the UK. *Health Education*, 122(5), 519-534.

Williams, M. D., Hammond, A., & Moran, J. (2023). Beyond athletic development: The effects of parkour-based versus conventional neuromuscular exercises in pre-adolescent basketball players. *PLOS One*, 18(7), e0288439.

Yarayan, M. T., & Müniroğlu, S. (2020). Sekiz haftalık pliometrik antrenman programının 13-14 yaş grubu futbolcularda dikey sıçma çeviklik, sürat ve kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(4), 100-112.

Yıldız, S. (2012). *Adölesan kadın voleybol oyuncularında gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin kassal kuvvet, endurans ve denge üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı, Ankara.