



**T.C.**

**ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**ADÖLESANLARDA PLİOMETRİK ANTRENMAN SIRASINDA FARKLI  
GERİ BİLDİRİM TÜRLERİ İLE FARKLI KOŞULLARDAKİ ALGI  
REAKSİYON SÜRELERİNİN İNCELENMESİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Dilruba Nur KAYA**

**Danışman  
Doç. Dr. Akan BAYRAKDAR**

**ALANYA  
2025**



**T.C.**

**ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ADÖLESANLARDA PLİOMETRİK ANTRENMAN SIRASINDA FARKLI  
GERİ BİLDİRİM TÜRLERİ İLE FARKLI KOŞULLARDAKİ ALGI  
REAKSİYON SÜRELERİNİN İNCELENMESİ**

**Yüksek Lisans Tez**

**Dilruba Nur Kaya**

**Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı**

**Antrenörlük Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı**

**Danışman**

**Doç. Dr. Akan Bayrakdar**

**ALANYA  
2025**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Dilruba Nur KAYA'nın "Adölesanlarda Pliometrik Antrenman Sırasında Farklı Geri Bildirim Türler ile Farklı Koşullardaki Algı Reaksiyon Sürelerinin İncelenmesi" başlıklı dönem projesi 31/07/2025 tarihinde aşağıdaki danışman tarafından değerlendirilerek "Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Antrenörlük Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı):	Doç. Dr. Akan Bayrakdar	.....
Üye:	Doç. Dr. Özgür Nalbant	.....
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Melek Makaracı	.....

Prof. Dr. Kemal Vatansever

Enstitü Müdürü

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu dönem projesinin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Dilruba Nur KAYA

## ÖNSÖZ

Araştırmamın her aşamasında hem akademik hem sosyal desteğini benden esirgemeyen, yol gösteren ve bilgi birikimiyle ışık tutan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Akan BAYRAKDAR'a,

Tez çalışmam süresince Süleyman Demirel Üniversitesi laboratuvar imkanlarından faydalanmama destek veren, değerli bilgisi ve deneyimiyle yol gösteren kıymetli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Senem SÖYLEYİCİ ÖCAL ve Doç. Dr. Gürhan SUNA'ya,

Bunun yanı sıra, laboratuvarını ve teknik ekipmanlarını kullanabilmemi mümkün kılan; bu değerli imkanlarla tez çalışmama büyük destek veren kıymetli hocam Prof.Dr. Fatih KILINÇ'a,

Motivasyonunu hiç eksik etmeyen Arş. Gör. Dr. Mahmut ÖZDİNÇ'e,

Hayatım boyunca aldığım her kararda ve attığım her adımda yanımda olan her an sevgisini ve desteğini hissettiğim anneme ve babama teşekkür ederim.

Dilruba Nur KAYA

## ÖZET

### ADÖLESANLARDA PLİOMETRİK ANTRENMAN SIRASINDA FARKLI GERİ BİLDİRİM TÜRLERİ İLE FARKLI KOŞULLARDAKİ ALGI REAKSİYON SÜRELERİNİN İNCELENMESİ

Dilruba Nur KAYA

Antrenörlük Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ağustos, 2025 (107 Sayfa)

Bu araştırmanın amacı, adölesan bireylerde pliometrik antrenman sürecinde uygulanan farklı dönüt türlerinin (olumlu ve olumsuz dönüt) algı ve reaksiyon süresi üzerindeki etkilerini çeşitli koşullar altında incelemektir. Çalışma, her biri 12 katılımcıdan oluşan iki grup olmak üzere toplam 24 adölesan birey ile yürütülmüştür. Her iki gruba da sekiz hafta boyunca, haftada iki gün olmak üzere, standartlaştırılmış pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Antrenman öncesi ve sonrası dönemlerde katılımcıların reaksiyon süreleri, Light Trainer reaksiyon testi aracılığıyla ölçülmüştür.

Elde edilen sonuçlar, dönütün içeriği kadar zamanlamasının da nörokognitif performans üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, antrenmanlarda kullanılan dönüt türlerinin sistematik bir şekilde planlanmasının, özellikle gelişim çağındaki bireylerin motor ve bilişsel performanslarını desteklemede önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma, spor bilimleri alanında pliometrik antrenmanlara yönelik dönüt uygulamalarını yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda bilişsel süreçler açısından da ele alarak literatüre özgün bir katkı sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Adölesan, Pliometrik antrenman, Dönüt türleri, Reaksiyon süresi, Motor performans.

## **ABSTRACT**

### **THE INVESTIGATION OF PERCEPTUAL REACTION TIMES UNDER DIFFERENT CONDITIONS WITH VARIOUS TYPES OF FEEDBACK DURING PLYOMETRIC TRAINING IN ADOLESCENTS**

Dilruba Nur KAYA

Department of Coaching Education

Alanya Alaaddin Keykubat University, Institute of Graduate Education

Agustos, 2025 (107 Pages)

The purpose of this study is to examine the effects of different types of feedback (positive and negative) applied during a plyometric training process on perception and reaction time under various conditions in adolescent individuals. The study was conducted with a total of 24 adolescents, divided into two groups of 12 participants each. Both groups followed a standardized plyometric training program two times a week for eight weeks. Reaction times of the participants were measured using the Light Trainer reaction test before and after the training period.

The results indicate that not only the content but also the timing of the feedback has a decisive effect on neurocognitive performance. In this context, it is thought that systematically planning the types of feedback used during training can play an important role in supporting the motor and cognitive performance of individuals, especially during developmental stages.

This study makes an original contribution to the literature by addressing feedback applications in plyometric training not only from a physical perspective but also in terms of cognitive processes within the field of sports sciences.

**Keywords:** Adolescents, Plyometric training, Types of feedback, Reaction time, Motor performance.

## İÇİNDEKİLER SAYFASI

İÇ KAPAK SAYFASI	
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER SAYFASI .....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	x
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	2
1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	6
2. KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	8
2.1. Algı ve Reaksiyon Süresi .....	8
2.1.1. Algı tanımı ve bileşenleri .....	9
2.1.2. Reaksiyon süresi kavramı ve türleri .....	10
2.1.3. Algı ve motor cevap arasındaki ilişki.....	12
2.1.4. Sporda algı-reaksiyon becerilerinin önemi .....	13
2.2. Geri Bildirim (Feedback) Kavramı .....	15
2.2.1. Geri bildirim türleri .....	16
2.2.2. Sözel geri bildirim etkisi .....	18
2.2.3. Görsel geri bildirim etkisi .....	18
2.2.4. İşitsel geri bildirim etkisi .....	19
2.2.5. Geri bildirim süresi, sıklığı ve zamanlamasının performansa etkisi .....	19
2.2.6. Geri bildirim öğrenme ve motor gelişim üzerindeki etkisi .....	21
2.2.7. Sporda etkili dönüt verme süreci.....	22
2.2.8. Dönüt kavramı ve spor .....	24
2.2.8.1. Olumlu dönüt.....	26

2.2.8.2. Olumsuz dönüt.....	27
2.3. Pliometrik Antrenman.....	27
2.3.1. Pliometrik egzersizlerin tanımı .....	27
2.3.2. Pliometrik antrenmanın fizyolojik temelleri .....	29
2.3.3. Pliometrik antrenmanın algı-reaksiyon süresine etkisi .....	30
2.3.4. Adölesanlarda pliometrik antrenman uygulamalarına yönelik güvenlik ve risk faktörleri .....	32
2.3.5. Pliometrik antrenmanın nöromotor gelişime katkısı.....	32
2.4. Adölesan Dönem Özellikleri.....	34
2.4.1. Büyüme ve gelişim süreci .....	36
2.4.2. Motor beceri gelişimi .....	38
2.4.3. Nöromusküler uyum ve öğrenme yetisi .....	39
2.4.4. Geri bildirim açıklık ve öğrenme potansiyeli .....	40
2.4.4.1. Sporun adölesan üzerindeki olumlu etkileri .....	41
2.4.4.2. Sporun adölesan üzerindeki olası zararları.....	42
2.4.5. Antrenman programlarının yaşa göre uyarlanması .....	43
2.5. Sporda Geri Bildirimin Performansa Etkisi .....	44
2.5.1. Motor öğrenme sürecinde geri bildirim rolü.....	45
2.6. Farklı Koşullar Altında Performans Göstergeleri .....	46
2.6.1. Kontrollü ortam ve sahaya dayalı uygulamalar.....	47
2.6.2. Dikkat dağıtıcı etkenler ve reaksiyon performansı .....	49
2.7. İlgili Alan Araştırmaları.....	50
2.7.1. Pliometrik antrenmanın reaksiyon süresi üzerindeki etkileri sporda reaksiyon zamanı.....	53
2.7.1.1. Adölesan sporcularda reaksiyon gelişimi ve uygulama yaklaşımları.....	54
2.7.2. Geri bildirim türlerine göre karşılaştırmalı çalışmalar .....	56
2.7.3. Adölesan sporcularda bilişsel performans araştırmaları .....	59
2.7.4. Spor bilimlerinde çoklu geri bildirim uygulamaları.....	63
2.7.5. Nöro-kognitif performans ve antrenman etkileşimleri.....	65
3. YÖNTEM .....	68
3.1. Araştırmanın Modeli .....	68
3.2. Araştırmanın Veri Grubu .....	73
3.3. Veri Toplama Araçları .....	73
3.4. Verilerin Toplanması .....	75

4. BULGULAR.....	79
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....	87
5.1. Tartışma .....	87
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	89
6. KAYNAKÇA.....	91
7. EKLER.....	105
EK-1. Etik Kurul İzin Belgesi.....	105
EK-2. Çocuk Bilgilendirilmiş Onan Formu.....	106
ÖZGEÇMİŞ .....	107



## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo 3.1.</b> 8 Haftalık Pliometrik ve Reaksiyon Geliştirici Antrenman Programı .....	68
<b>Tablo 3.2.</b> Araştırmaya dahil edilme kriterleri .....	76
<b>Tablo 3.3.</b> Araştırmaya dışlama kriterleri .....	76
<b>Tablo 4.1.</b> Antropometrik Ölçüm Sonuçları .....	79
<b>Tablo 4.2.</b> İllionis Çeviklik Testi Sonuçları .....	81
<b>Tablo 4.3.</b> CMJ Ölçüm Sonuçları .....	82
<b>Tablo 4.4.</b> Light Trainer Ölçüm Sonuçları (Reaksiyon Süresi) .....	84



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

p	p-değeri (İstatistikte anlamlılık seviyesi)
d	Cohen's d (Etki büyüklüğü)
F	F-değeri (Varyans analizi için)
s	Saniye

### Kısaltmalar

ark.	Arkadaşları
BIA	Bioelektrik Empedans Analizi
BKI	Beden Kitle İndeksi
cm	Santimetre
CMJ	Countermovement Jump (Kontraksiyonlu dikey sıçrama)
kg	Kilogram
Light Trainer	Reaksiyon ve Koordinasyon Test Cihazı
ms	Milisaniye
NP	Negatif-Pozitif (Geri bildirim türü)
NP-G	Negatif-Pozitif Geri Bildirim Grubu
PN	Pozitif Negatif (Geri bildirim türü)
PN-G	Pozitif-Negatif Geri Bildirim Grubu

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Problem Durumu

İnsan doğası gereği varoluşundan itibaren sporla tanışır. Günümüzde, çocukluk döneminden başlayarak sporla tanışan Homo sapiens'in hem fiziksel hem de bilişsel gelişimi yakından izlenmektedir. Sporun sadece bedensel değil, zihinsel kazanımlar üzerindeki etkileri de giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Sportif performansın gelişimi için spora katkı sağlayan tüm bileşenler detaylı şekilde incelenmelidir.

Özellikle adölesan dönem, bireyin hem nöromotor becerilerinin hem de algısal süreçlerini hızlı bir gelişim ve değişim yaşadığı kritik bir geçiş evresidir. Bu dönemde uygulanan antrenman yöntemlerini yalnızca fiziksel performansa katkısıyla değerlendirmek doğru değildir. Fiziksel performansın dışında dikkat, odaklanma, algılama ve karar verme gibi bilişsel süreçlerin üzerindeki etkileriyle de değerlendirilmesi gerekmektedir.

Pliometrik antrenmanlar kısa sürede kuvvet üretme kapasitesini arttırmaya yönelik, yüksek yoğunluklu ve patlayıcı hareketler içeren uygulamalardır (McKinlay ve ark., 2018). Bu antrenmanlar kas-tendon yapısını geliştirmenin yanı sıra sinir-kas koordinasyonunu da güçlendirir. Ancak bu fiziksel kazanımların, adölesanın çevresel uyarıcılara karşı gösterdiği olumlu-olumsuz dönüt ve buna bağlı reaksiyon süresi gibi performans parametreleriyle nasıl bir ilişki kurduğu yeterince araştırılmamıştır. Bununla birlikte, antrenman sırasında ve antrenman sonrasında verilen geri bildirimlerin türü, sporcuların öğrenme süreçleri motivasyon düzeylerini ve dolayısıyla performanslarını doğrudan etkileyecek potansiyele sahiptir.

Adölesanlarda antrenman esnasında ve sonrasında yapılan olumlu-olumsuz geri bildirimler, sporcularda eğitmen ya da antrenör tarafından oluşan çevresel etkiler sayesinde performansa olan etkiyi arttırabilir veya azaltabilir. Ancak geri bildirim türlerinden olumlu ya da olumsuz geri bildirim hangisinin önce verilmesiyle birlikte sporcuda nasıl bir etki yarattığı henüz sistematik olarak ortaya konulmuş değildir.

Uyaranlara karşı verilen tepkiler sadece fiziksel hazırlıkla değil, aynı zamanda bireyin bilişsel esnekliği, karar verme yetisi ve motivasyonu da ilgilidir. Bu nedenle olumlu-olumsuz dönüt türlerinin verilmiş zamanıyla pliometrik antrenmanın uygulandığı ortamda reaksiyon süresinin etkisinin anlaşılması hem spor bilimi literatürüne hem de antrenman planlamasına önemli katkılar sunabilir.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, adölesan bireylerde pliometrik antrenman sırasında uygulanan farklı dönüt türlerinin (olumlu ve olumsuz) sporcuların reaksiyon süresi üzerindeki etkilerini incelemektir. Özellikle antrenman esnasında verilen geri bildirimlerin reaksiyon süresi ve performans üzerindeki rolü analiz edilerek, sporcuların fiziksel gelişimleriyle geri bildirim türlerinin ilişkisi değerlendirilmek istenmektedir.

Ayrıca farklı çevresel koşullar altından algı reaksiyon süresinin nasıl değiştiği araştırılarak bu süreçte dönüt türlerinin etkileri ortaya konacaktır.

Uzak Amaç: Bu araştırma, adölesan sporcuların nöromusküler gelişimlerine ve spor performanslarına katkı sağlayacak antrenman programlarının geliştirilmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulgular, antrenörlerin geri bildirim süreçlerini daha etkili yönetmelerine rehberlik ederek, adölesan sporcuların performansını arttırmada katkı sağlayabilecek stratejiler sunmayı hedeflemektedir. Böylece, ilerleyen dönemlerde sporcuların optimal performanslarını sergileyebilmeleri için geri bildirimlerin zamanlaması ve türleri konusunda bilimsel temelli öneriler geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

## 1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde sportif performans sadece fiziksel güç, dayanıklılık ya da teknik beceri ile değil; aynı zamanda bireyin çevreden gelecek uyarıcılara ne kadar hızlı, doğru ve etkili biçimde karşılık verebildiğiyle doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda “algı ve reaksiyon süresi”, özellikle spor performansının kritik belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir (Polat, 2009).

Algılama süreci, çevreden gelen uyarının fark edilmesiyle başlarken, reaksiyon süresi bireyin bu uyarı karşısında tepki vermesiyle tamamlanır. Bu süreç, sinir-kas koordinasyonu kadar bilişsel süreçlerin de tamamlanmasına bağlıdır. Özellikle adölesan dönemdeki bireyler için bu tür bilişsel-motor süreçlerin gelişimi, uzun vadeli performans gelişimi açısından stratejik bir öneme sahiptir.

Adölesan dönemi, bireylerin hem fiziksel hem de nörolojik gelişimlerinin en hızlı olduğu dönemlerden biridir. (Bilici, 2019). Bu dönemde uygulanan doğru egzersiz yöntemleri ve pedagojik yaklaşımlar, bireylerin motor becerilerinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Ancak bu gelişim, yalnızca yapılan antrenman türüne değil, aynı zamanda bireye verilen geri bildirimlerin yani dönütlerin türüne de bağlıdır. Dönüt, bireyin

performansı hakkında bilgi almasını sağlayarak hem öğrenme sürecini yönlendirir hem de motivasyonunu etkiler (Kangalgil & Demirhan, 2009). Sporda verilen dönütlerin türü (olumlu veya olumsuz) bireyin öğrenme süreci, dikkat düzeyi, içsel motivasyonu ve karar verme becerileri üzerinde farklı etkiler yaratabilmektedir. Özellikle genç sporcularda doğru zamanda ve doğru içerikle verilen dönütler, performans gelişiminde kritik rol oynayabilmektedir.

Literatürde, dönüt türlerinin motor öğrenmeye etkileri çeşitli yaş grupları üzerinde incelenmiş olmakla birlikte, adölesan bireylerde dönüt türlerinin bilişsel performans göstergeleri üzerindeki etkilerine yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada, 8 hafta süresince uygulanan sistematik pliometrik antrenmanlara eşlik eden farklı dönüt türlerinin (olumlu ve olumsuz) bireylerin algı ve reaksiyon sürelerine etkisi detaylı biçimde incelenmektedir. PN-G (pozitif negatif geribildirim) grubuna ilk dört hafta olumlu, ikinci dört hafta olumsuz dönüt verilirken; NP-G (negatif pozitif geribildirim) grubuna bunun tam tersi biçimde, ilk dört hafta olumsuz, sonraki dört hafta olumlu dönüt verilerek dönüt sıralamasının ve sürecinin etkisi araştırılmaktadır. Bu yönüyle çalışma, yalnızca dönüt türlerinin değil, dönütlerin zamansal sıralamasının da performans üzerindeki etkilerini inceleyen nadir çalışmalardan biri olma niteliğindedir.

Pliometrik antrenmanlar, sinir-kas sisteminin elastik özelliklerini geliştirerek özellikle sürat, patlayıcı güç, denge ve çeviklik gibi performans bileşenlerinin gelişimini sağlamaktadır (Markovic & Mikulic, 2010). Fakat bu tür yüksek yoğunluklu antrenmanların aynı zamanda merkezi sinir sistemi ve bilişsel süreçler üzerindeki etkileri henüz tam anlamıyla aydınlatılamamıştır. Özellikle reaksiyon süresi gibi bilişsel temelli performans ölçütlerinde pliometrik antrenmanın etkisini araştırmak, spor bilimleri açısından oldukça değerli bulgular sunmaktadır. Ayrıca bu araştırmada kullanılan “algı-reaksiyon süresi testi” bireyin sadece motor hızını değil, dikkat düzeyini, karar verme süresini ve bilişsel işleme kapasitesini de ölçmektedir. Bu yönüyle çalışma, fizyolojik etkilerin ötesinde nöro-kognitif bir değerlendirme düzeyi sunmaktadır.

Bu çalışmanın bir diğer önemli yönü, “dönüt stratejilerinin sistematik karşılaştırması”dır. Geleneksel antrenörlük anlayışında olumlu dönütler daha çok tercih edilmekle birlikte, son dönem çalışmalar olumsuz dönütlerin de dikkat ve düzeltici öğrenme açısından etkili olabileceğini göstermektedir (Chiviawowsky & Wulf, 2007). Bu araştırmada dönütlerin birey üzerindeki etkisi sadece kısa süreli olarak değil, 8

haftalık bir süreç boyunca izlenmektedir. Bu süre zarfında oluşan değişimler hem fizyolojik adaptasyonları hem de öğrenme ve performans çıktılarındaki farklılıkları ortaya koyabilecek niteliktedir. Dolayısıyla bu tez çalışması, dönütlerin yalnızca motivasyonel araçlar olmadığını, aynı zamanda öğrenme sürecinin temel bileşeni olarak motor ve bilişsel performansı nasıl etkileyebileceğini ortaya koymayı hedeflemektedir. Ayrıca, bu araştırmanın bulguları, spor eğitimcileri ve antrenörler açısından pratik öneriler sunma potansiyeline de sahiptir. Hangi dönüt türünün hangi gelişim döneminde, hangi sıralama ile kullanılması gerektiği konusunda elde edilecek bulgular, bireysel performans gelişimine katkı sağlayacak şekilde antrenman tasarımlarına yön verebilir. Bunun yanı sıra, adölesan sporcuların öğrenme kapasitelerini arttıracak etkili antrenman dönüt modelleri geliştirilebilir. Bu yönüyle araştırma hem sporda performans artırımını hem de pedagojik etkililik açısından önemli bilgilendirme sunmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma hem teorik hem de uygulamalı spor bilimleri açısından literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Algı ve reaksiyon süresi gibi bilişsel süreçlerin antrenman ve dönüt stratejilerine bağlı olarak nasıl değiştiğinin deneysel yöntemlerle incelenmesi, yalnızca spor performansı açısından değil, aynı zamanda öğrenme psikolojisi açısından da katkı sunmaktadır.

Araştırmanın, gelecekte yapılacak benzer çalışmalara temel oluşturması ve farklı yaş grupları, cinsiyetler veya branşlara özgü uygulamalar için model niteliği taşıması beklenmektedir.

#### **1.4. Araştırmanın Varsayımları**

Bu çalışmada temel varsayım, pliometrik antrenman esnasında verilen dönüt türlerinin (olumlu ve olumsuz geri bildirim) adölesan sporcuların algı ve reaksiyon süreleri ile nöromusküler performans göstergeleri üzerinde belirgin ve ölçülebilir etkiler yaratacağıdır. Literatürde, geri bildirim öğrenme süreçlerinde ve motor performans gelişiminde kritik bir rol oynadığı geniş biçimde kabul edilmektedir (Wulf & Lewthwaite, 2010). Ancak adölesan dönemde, yani hızlı nöromotor gelişimin yaşandığı bu hassas yaş grubunda, geri bildirim türlerinin ve zamanlamasının farklı koşullarda algı-reaksiyon süreleri ve motor performans üzerindeki etkileri konusunda sınırlı sayıda ve çelişkili bulgular mevcuttur. Bu nedenle, çalışmanın varsayımları özgün olarak aşağıdaki biçimde yapılandırılmıştır:

### **Hipotezler:**

#### **Hipotez 1:**

*H0 (Null Hipotez):* Pliometrik antrenman sırasında olumlu dönüt verilen adölesan sporcuların algı reaksiyon süreleri ile olumsuz dönüt verilen sporcuların algı reaksiyon süreleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

*H1 (Alternatif Hipotez):* Pliometrik antrenman sırasında olumlu dönüt verilen adölesan sporcuların algı reaksiyon süreleri, olumsuz dönüt verilen adölesan sporcuların algı reaksiyon sürelerinden daha kısadır.

Birinci varsayım olarak, olumlu dönütlerin, yani sporcuların doğru hareket ve performansları için motive edici, teşvik edici ve destekleyici geri bildirimlerin, algı ve reaksiyon sürelerinde olumlu değişimlere yol açacağı kabul edilmektedir. Öte yandan, olumsuz dönütlerin ise sporcuların performans motivasyonunu ve psikolojik durumunu olumsuz etkileyebileceği, dolayısıyla algı-reaksiyon sürelerinde istenmeyen uzamalara veya dalgalanmalara neden olabileceği varsayılmıştır.

#### **Hipotez 2:**

*H0 (Null Hipotez):* Farklı çevresel koşullar altında pliometrik antrenman sırasında olumlu dönüt verilen sporcuların performansları ile olumsuz dönüt verilen sporcuların performansları arasında anlamlı bir fark yoktur.

*H1 (Alternatif Hipotez):* Farklı çevresel koşullar altında pliometrik antrenman sırasında olumlu dönüt verilen sporcuların performansları, olumsuz dönüt verilen sporcuların performanslarından daha iyidir.

İkinci varsayım, farklı çevresel ve antrenman koşullarının (örneğin antrenmanın yapıldığı zaman dilimi, ortam sıcaklığı, ışık ve ses koşulları gibi faktörler) sporcuların geri bildirimlere verdikleri tepkiler ve dolayısıyla performansları üzerinde etkili olacağı yönündedir. Bu bağlamda, çevresel koşulların geri bildirimlerin etkinliğini değiştirerek performans çıktıları üzerinde farklılaşmalara yol açacağı varsayılmaktadır.

#### **Hipotez 3:**

*H0 (Null Hipotez):* Geri bildirim türleri (olumlu veya olumsuz) adölesan sporcuların nöromüsküler gelişimi (patlayıcı kuvvet, reaksiyon süresi vb.) üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir.

*H1 (Alternatif Hipotez):* Olumlu geri bildirimler, adölesan sporcuların nöromüsküler gelişimi (patlayıcı kuvvet, reaksiyon süresi vb.) üzerinde olumsuz geri bildirimlere göre daha olumlu etkiler yaratır.

Üçüncü varsayımda ise geri bildirim türlerinin (olumlu veya olumsuz) adölesan sporcuların nöromusküler gelişimi, patlayıcı kuvvet ve algı-reaksiyon süreleri gibi fiziksel ve sinirsel adaptasyon parametreleri üzerinde belirgin etkiler yaratacağı kabul edilmektedir. Bu varsayım, geri bildirim sadece psikolojik değil, aynı zamanda nörofizyolojik boyutta da performans gelişiminde önemli bir aracısı olduğunu öne sürmektedir.

#### **Hipotez 4:**

*H0 (Null Hipotez):* Geri bildirim zamanlaması (antrenman sırasında veya sonrasında verilmesi) sporcuların algı reaksiyon süreleri üzerinde anlamlı bir fark yaratmaz.

*H1 (Alternatif Hipotez):* Geri bildirim antrenman sırasında verilmesi, sporcuların algı reaksiyon sürelerini antrenman sonrasında verilen geri bildirimlere kıyasla daha fazla iyileştirir.

Dördüncü ve son varsayım ise geri bildirim zamanlamasının (antrenman esnasında veya antrenman sonrası verilmesi) algı-reaksiyon süreleri üzerinde anlamlı farklılıklar doğuracağıdır. Bu doğrultuda, zamanında ve antrenman esnasında verilen geri bildirim, sporcuların nöromotor performansını daha olumlu etkileyerek algı ve reaksiyon süresinde belirgin iyileşmeler yaratacağı varsayılmaktadır.

Tüm bu varsayımlar temelinde, çalışma adölesan sporcuların pliometrik antrenman esnasında verilen farklı tür ve zamanlamadaki geri bildirimlere karşı nöromotor performans, algı ve reaksiyon süreleri açısından farklı tepkiler vereceği hipotez edilmektedir. Araştırmanın ilerleyişi ve sonuçları, hem genç sporcularda antrenman programlarının geri bildirim stratejileri açısından optimize edilmesine ışık tutacak hem de motor öğrenme ve spor bilimleri alanında önemli katkılar sağlayacaktır.

### **1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma, adölesan dönemindeki bireylerde pliometrik antrenman sırasında verilen olumlu ve olumsuz dönütlerin reaksiyon performansına etkilerini incelemeye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Ancak, çalışmanın belirli sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırmanın örneklem grubunu yalnızca 14–16 yaş aralığında yer alan ve fiziksel uygunluk düzeyi belirli bir seviyede olan bireyler oluşturmaktadır. Bu durum, elde edilen sonuçların farklı yaş grupları ve gelişim düzeylerindeki bireyler için geçerliliğini sınırlandırmaktadır.

Antrenman uygulamaları yalnızca kapalı spor salonu ortamında yürütülmüştür. Dolayısıyla açık alan, zemin farklılıkları veya çevresel koşullar (örneğin sıcaklık ve ışık değişimleri gibi) göz önünde bulundurulmamıştır. Bu nedenle, ulaşılan bulguların yalnızca kontrollü salon ortamına özgü olduğu, farklı ortamlarda benzer sonuçların elde edilip edilemeyeceği konusunda net bir çıkarım yapılamamaktadır (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Araştırmada kullanılan dönütler antrenman esnasında, antrenman sonrasında görsel ve sözel biçimde verilmiş olup; yazılı dönüt türleri çalışmaya dâhil edilmemiştir. Bununla birlikte, katılımcıların bireysel farklılıkları (örneğin motivasyon düzeyleri, dikkat süreleri, öğrenme stilleri gibi) kontrol altına alınamamış; bu değişkenlerin performans üzerinde etkili olmuş olabileceği göz ardı edilememektedir.

Veri toplama süreci, antrenman programının başlangıcı ve bitişinde yapılan ölçümlerle sınırlı kalmıştır. Bu nedenle dönütlerin uzun vadeli etkileri, öğrenme kalıcılığı ya da beceri transferi gibi önemli unsurlar değerlendirme dışı kalmıştır. Aynı zamanda, ölçüm araçlarının duyarlılığı ve uygulayıcıya bağlı değişkenler, veri güvenilirliğini sınırlayıcı bir unsur olarak değerlendirilebilir.

Araştırmanın toplam süresi sekiz hafta ile sınırlı tutulmuştur. Bu durum, dönütlerin uzun dönemli etkilerinin gözlemlenmesini ve yorumlanmasını mümkün kılmamaktadır. Gelecekte yapılacak benzer çalışmalarda farklı yaş gruplarının dâhil edilmesi, farklı dönüt türlerinin karşılaştırılması ve uzun vadeli programların uygulanması önerilmektedir.

## 2. KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1. Algı ve Reaksiyon Süresi

Canlıların çevresel uyarılara karşı verdiği motorik yanıtlar, merkezi sinir sistemi üzerinden gerçekleşen kompleks bir sürecin ürünüdür. Bu süreçte algı, dış dünyadan gelen bilgilerin duyu organları aracılığıyla alınarak beyinde anlamlandırılması; reaksiyon ise bu algının ardından verilen fiziksel ya da sözel tepkidir. Algı ve reaksiyon süreci, birbirini tamamlayan iki aşamadan oluşur ve özellikle sportif performans açısından ayrılmaz bir bütün olarak değerlendirilmelidir.

Reaksiyon süresi, bireyin bir uyarana karşı bilinçli hareket başlatmasına kadar geçen zamandır. Bu süre içinde gelen uyarı, sinir yolları aracılığıyla merkezi sinir sistemine iletilir; burada analiz edilir, karar verilir ve motor sistem aracılığıyla uygun yanıt oluşturularak hareket başlatılır. Reaksiyon süresi yalnızca spor performansı açısından değil, günlük yaşamdaki hareketlerin düzenlenmesinde de temel bir yere sahiptir. Trafikte ani fren yapmak, düşen bir nesneyi yakalamak veya ani bir sese dönüp bakmak gibi örnekler, reaksiyon sürecinin hayatın farklı alanlarındaki önemini ortaya koyar. Ancak burada dikkat edilmesi gereken önemli bir ayrım vardır: Reaksiyon süresi ile refleksler birbirine karıştırılmamalıdır. Refleks hareketleri, öğrenilmiş ya da bilinçli bir karar verme süreci gerektirmeyen, doğrudan omurilik seviyesinde gerçekleşen otomatik yanıtlardır. Bu nedenle refleksler, merkezi sinir sisteminin yüksek yapılarından biri olan beyin korteksi devreye girmeden oluşur. Bu özelliğinden dolayı, refleks yanıtlar reaksiyon süresine kıyasla oldukça hızlı gerçekleşir. Bazı refleks hareketleri, reaksiyonlara göre yaklaşık yirmi kat daha kısa sürede tamamlanabilir (Davis, 1984).

Reaksiyonlarda bilişsel bir değerlendirme süreci söz konusu olduğundan, beyin kabuğunun aktif rol alması gerekir. Uyarının sinaptik geçişlerden geçerek işlenmesi, reaksiyon süresini reflekslere kıyasla daha uzun ve değişken hâle getirir. Bu durum, reaksiyon süresinin yalnızca fizyolojik bir hız değil, aynı zamanda bilişsel işlevselliğin de bir yansıması olduğunu göstermektedir. Bu yönüyle reaksiyon süresi, hem sinir-kas koordinasyonunun hem de karar verme mekanizmalarının bir göstergesi olarak kabul edilir. Reaksiyon süresi, birçok spor dalında performansı etkileyen temel unsurlardan biridir ve düzenli yapılan antrenmanlarla geliştirilebilir. Hem bireysel hem de takım

sporlarında hızlı tepki verebilme becerisi, sporcu başarısını doğrudan etkileyen ortak bir verimlilik göstergesi olarak değerlendirilir (Duman, 2013; Lawrence, 2014).

### **2.1.1. Algı tanımı ve bileşenleri**

Algı, bireyin çevresinden gelen uyarıları duyu organları aracılığıyla alarak, bu verileri zihinsel süreçler yardımıyla anlamlı hâle getirme sürecidir. Bu süreç yalnızca duyuların bilgi toplamasıyla sınırlı değildir; bireyin geçmiş yaşantıları, beklentileri, dikkat düzeyi ve motivasyon durumu gibi faktörlerle şekillenen çok katmanlı bir bilişsel yapılanmayı da içerir. Algı, çevreden edinilen bilgilerin zihinde temsil edilmesini sağlayarak bireyin çevresel koşullara uygun biçimde davranmasına olanak tanır. Bu özelliğiyle algı, organizmanın çevresiyle kurduğu etkileşimin temel unsurlarından biri olarak kabul edilmektedir.

Genel hatlarıyla algı süreci üç temel aşamadan oluşur: duyuşsal verinin alınması, zihinsel işleme ve anlamlandırma ile tepki oluşturma. İlk aşama olan duyuşsal alımda; ışık, ses ve koku gibi çevresel uyarıcılar, duyu reseptörleri aracılığıyla sinir sistemi tarafından kaydedilir. Bu safha çoğunlukla pasif gibi görünse de bireyin dikkat seviyesi ve uyanıklık hâli bu sürecin etkinliğini önemli ölçüde belirler. İkinci aşama olan bilişsel işleme evresinde ise alınan bilgiler, bireyin önceki bilgi birikimi ve yaşam deneyimleriyle karşılaştırılarak analiz edilir. Bu süreçte hafıza, dikkat düzeyi, algısal seçicilik ve bireysel beklentiler ön plana çıkar. Son aşama olan yorumlama süreci ise algının en öznel ve kişiden kişiye değişen yönünü oluşturur. Birey, dış dünyadan aldığı bilgileri kendi içsel referansları doğrultusunda değerlendirir ve buna uygun davranışlar geliştirir.

Bu çerçevede değerlendirildiğinde, algı yalnızca dış çevreden gelen uyarılara verilen pasif bir tepki değildir. Aksine, bu uyarıcıları seçici biçimde süzen, onları zihinsel olarak yapılandıran ve onlara anlam yükleyen aktif bir bilişsel faaliyettir. Bu yönüyle algı, yalnızca dış dünyanın değil, aynı zamanda bireyin içsel dünyasının da bir yansımasıdır. Bu nedenle algı, kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Çünkü bu süreç hem biyolojik temellere hem de psikolojik ve sosyo-kültürel etkenlere bağlı olarak şekillenir.

Algı, bireyin yaşantıları sırasında karşılaştığı duyuşsal verileri zihinsel süreçler aracılığıyla anlamlandırıp yapılandırmasıdır. Bu sürecin işleyişi; bireyin dikkat düzeyi, öğrenme geçmişi, güdülenme durumu, ilgi alanları ve zihinsel hazırlık gibi çeşitli psikolojik etkenlerden doğrudan etkilenmektedir (Karaca, 2006).

Scheiman (1997)'a göre görsel algı, bireyin dış çevreden gelen görsel uyarınları zihinsel süreçler aracılığıyla çözümleyip anlamlandırarak tanıma ve bu bilgileri bilişsel yapısında anlamlı bir bütün hâline getirme yetisidir.

Frostig (1964)'e göre görsel algı, bireyin çevresinden gelen görsel uyarıları anlamlandırarak onları tanıma, benzerlerinden ayırt etme ve geçmişteki görsel deneyimlerle ilişkilendirerek yorumlayabilme becerisidir. Görsel algı, kendi içinde görsel-uzamsal kavrayış, şekil-zemin ayrımı, mekânsal konumlandırma, görsel hafıza kullanımı, yön tayini ve görsel öğelerin anlamlandırılması gibi çeşitli bilişsel alt becerileri barındıran çok boyutlu bir süreçtir.

Görsel algılama süreci; göz ve hareket koordinasyonunun uyumu, şekil ile zaman arasındaki ayrımı fark edebilme, görsel formun sürekliliğini tanıma, mekân içindeki konumun kavranması ve mekânsal bağlamdaki ilişkilerin anlaşılması olmak üzere beş temel bileşen çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu alt başlıkların ayrı ayrı değerlendirilmesinin temelinde ise öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerle yürütülen klinik gözlemlerde, söz konusu alanlarda belirgin yetersizliklere rastlanması yer almaktadır (Frostig, 1964).

### **2.1.2. Reaksiyon süresi kavramı ve türleri**

İnsan organizmasının çevresel uyarılara yanıt verme süreci, sinir sistemi ile kas sistemi arasındaki karmaşık bir etkileşim ağı içerisinde şekillenir. Bu süreç, yalnızca refleks mekanizmalarının bir yansıması değil; aynı zamanda bilişsel değerlendirme, karar verme ve motor tepki oluşturma gibi çok katmanlı nörofizyolojik olayların bütünüdür. Spor bilimleri alanında reaksiyon süresi, atletik performansın öngörücü göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, günlük yaşamın sürdürülebilirliği açısından da kritik bir öneme sahiptir.

Reaksiyon süresi, genel anlamda bir uyarıcının ortaya çıkışı ile bu uyarıcıya verilen yanıt arasındaki zaman dilimi olarak tanımlanır. Bu süre, bireyin algı düzeyi, nörolojik iletim hızı, karar verme yetisi ve kas cevabı gibi birçok değişkenin birleşimiyle oluşur. Özellikle sporcularda reaksiyon süresinin kısalığı; pozisyon alma, dengeyi koruma, hızla yön değiştirme ve ani karar verme gibi spora özgü hareketlerin başarısında belirleyici rol oynar.

Reaksiyon süreci, beş temel nöromotor evreden oluşur (Nawara ve ark., 2013):

1. *Uyarının Alınması*: İlk aşamada çevreden gelen fiziksel ya da işitsel bir uyarıcı, duyu reseptörleri aracılığıyla algılanır. Bu noktada organizmanın dikkati,

konsantrasyonu ve çevresel hassasiyeti belirleyici rol oynar. Örneğin, görsel bir uyarana karşı dikkatli bir sporcu algılamayı daha kısa sürede gerçekleştirebilir. Bu tür bilişsel hassasiyet özellikleri, özellikle çevik oyun sporlarında hedefe yönelik antrenmanlarla geliştirilebilir.

2. *Uyarının Sinir Sistemine İletimi:* İkinci aşamada algılanan bilgi, periferel sinir yolları üzerinden merkezi sinir sistemine taşınır. Bu impuls iletimi; sinirlerin miyelinlenme durumu, sinaps yoğunluğu ve sinaptik geçişlerin etkinliği gibi biyolojik faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu evredeki iletim hızı, bireyin genetik yapısı ve sinirsel iletim kapasitesiyle yakından ilişkilidir.
3. *Bilginin Merkezi Sinir Sisteminde Değerlendirilmesi:* Uyarın, beyin veya omurilikte analiz edilir ve uygun tepkinin belirlenmesine yönelik bilişsel bir süreç başlar. Bu aşama, reaksiyon süresinin en kritik bölümünü oluşturur. Çünkü bu evrede algılama, değerlendirme, karar verme ve komut oluşturma işlemleri ardışık olarak gerçekleşir. Kaçma, yakalama veya durma gibi tepkilerin içeriği bu karar aşamasında belirlenir. Özellikle bilişsel yükün yüksek olduğu karmaşık görevlerde, bu sürecin uzayabileceği bilinmektedir.
4. *Motor Komutun Kaslara İletilmesi:* Karar doğrultusunda merkezi sinir sisteminden çıkan motor komut, ilgili kas gruplarına iletilir. Bu evrede sinir-kas bağlantıları devreye girer. Ancak bu iletim süresi büyük ölçüde sabittir ve genetik olarak belirlenmiş bir özelliktir. Bu nedenle bu aşama, antrenmanlarla anlamlı ölçüde geliştirilememektedir.
5. *Kasın Aktivasyonu ve Hareketin Başlatılması:* Son aşamada kaslar gelen sinyale yanıt verir ve hareket başlatılır. Kasın yapısı, kas tonusu, lif tipi (örneğin hızlı-tipi kas lifleri) ve önceki yorgunluk durumu bu aşamanın verimliliğini etkileyen başlıca faktörlerdir. Kas ne kadar hazır ve aktif durumdaysa, hareketin başlama süresi de o kadar kısa olur (Nawara ve ark., 2013).

Bu süreçlerin tümü milisaniyeler içinde gerçekleşse de her bir aşama, toplam reaksiyon süresini belirlemektedir. Reaksiyon süresi ile sıklıkla karıştırılan refleksler ise bu süreçten ayrılır. Refleks hareketler genellikle beyin korteksine uğramadan, omurilik seviyesinde verilen otomatik tepkilerdir. Bu nedenle refleks tepkileri, öğrenilmiş motor hareketlerden yaklaşık yirmi kat daha hızlı gerçekleşebilir. Ancak refleksler, bilinçli karar verme sürecini kapsamadığı için motor öğrenme, strateji geliştirme ve spora özgü beceriler açısından sınırlı bir değere sahiptir.

Reaksiyon süresi, bireyden bireye farklılık gösterir. Bu farklılık; yaş, cinsiyet, antrenman geçmişi, nörolojik bütünlük, motivasyon düzeyi ve yorgunluk seviyesi gibi birçok faktörle ilişkilidir. Özellikle erken yaşta başlanan çeviklik ve reaksiyona dayalı egzersizler, sinir-kas koordinasyonunu geliştirerek bu süreci hızlandırmaktadır. Ayrıca dikkat temelli bilişsel egzersizler, özellikle karar aşamasında etkinliği artırarak reaksiyon süresini kısaltabilir.

Sporcularda yüksek performansa ulaşmak, yalnızca teknik yeterlilikle değil; aynı zamanda üst düzey fizyolojik ve motorik kapasite ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle futbol gibi yüksek tempolu ve karar alma sürecinin milisaniyelerle ölçüldüğü spor dallarında, sporcunun kısa mesafeli hızlanmalarda rakibinden önce aksiyon alabilmesi, oyun içinde ciddi avantajlar sağlar (Merdan, 2016). Bu tür üstünlüklerin sağlanmasında reaksiyon süresi, kilit bir değişken olarak öne çıkar.

Modern futbolda, yalnızca fiziksel hız değil; dar alan, sınırlı zaman ve rakip müdahalesi gibi çevresel baskılar altında hızlı ve doğru karar verebilme yeteneği de başarıyı belirleyen temel unsurlardan biridir. Bu yetenek, doğrudan reaksiyon süresiyle ilişkilidir. Reaksiyon süresi, birçok spor dalında kritik bir performans belirleyici olarak kabul edilmekte ve bilimsel çalışmalar, uygun yöntemlerle yapılan düzenli antrenmanların bu süreyi anlamlı şekilde kısaltabildiğini göstermektedir (Göral ve ark., 2012).

Sonuç olarak, reaksiyon süresi yalnızca bir hız göstergesi değildir. Aynı zamanda algısal düzey, sinir iletimi, karar verme yetisi ve motor beceri arasında kurulan karmaşık bir dengenin ifadesidir. Spor performansını en üst düzeye taşımak isteyen bireyler için bu sürecin her aşaması dikkatle analiz edilmeli ve uygun antrenman yöntemleriyle desteklenmelidir. Özellikle algı ve hareket arasındaki ilişkiyi temel alan nörofizyolojik yaklaşımlar hem bireysel performansın artırılmasında hem de antrenman planlamasında yeni bir bakış açısı sunmaktadır.

### **2.1.3. Algı ve motor cevap arasındaki ilişki**

Motor kavramı hem biyolojik hem de mekanik bir unsur olarak hareketin oluşumunda etkili olan temel bir etmendir (Şen, 2004). Organizmanın ya da bir sistemin hareket üretme ve sürdürme yetisini doğrudan etkileyen bu kavram, hareketin ortaya çıkmasında belirleyici bir rol üstlenir.

Algısal-motor gelişim, bireyin hareket temelli davranışlarında zamanla ortaya çıkan değişimlerle yakından ilişkili olan gelişimsel bir boyuttur (Sürek, 2021). Duyusal

algı sistemlerinde meydana gelen ilerlemeler, hem motor becerilerin oluşumunu destekler hem de çevresel uyarıcıların fark edilmesi ve işlenmesi süreçlerini güçlendirir. İnsan, doğduğu andan itibaren dış dünyayla kurduğu ilişkide hem hareket hem de algı mekanizmalarını eş zamanlı olarak devreye sokar. Bu iki sistem birbirinden bağımsız değildir; aksine, sürekli bir etkileşim ve karşılıklı beslenme hâlinindedir (Sürek, 2021).

Motor davranışlar, büyük ölçüde algısal girdilere dayalı olarak şekillenir. Algısal işlevlerin gelişimi ise yoğun biçimde motor deneyimlere bağlıdır. Dolayısıyla insanın çevresiyle kurduğu bilişsel ve fiziksel bağlantının temelini, algı ve hareket sistemlerinin dinamik uyumu oluşturur (Sürek, 2021).

Sportif başarı, yalnızca fiziksel yeterlilikle değil; gelişmiş algısal becerilerle de yakından ilişkilidir. Sporcuların çevresel uyarıcılara hızlı ve doğru şekilde tepki verebilmesi, tüm branşlarda etkili ve verimli performans için kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle, yalnızca fiziksel değil; algısal yeteneklerin de spor performansında belirleyici bir rol oynadığı açıktır (Mori ve ark., 2002).

#### **2.1.4. Sporda algı-reaksiyon becerilerinin önemi**

Sporda yüksek performansa ulaşmak, yalnızca fiziksel yeterliliklerle sınırlı değildir. Zihinsel süreçlerin, özellikle algı ve reaksiyon gibi bilişsel becerilerin, sporcu performansı üzerinde belirleyici bir etkisi bulunmaktadır. Bu kapsamda, sporcunun çevresini algılayabilme ve gelen uyarılara hızlı yanıt verebilme becerisi, başarıya ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Reaksiyon; kaslarda oluşan bir uyarının, sinir sistemi aracılığıyla merkezi sinir sistemine iletilmesi, burada değerlendirilerek yeniden sinir yolları üzerinden kaslara aktarılması ve ilgili kasların bu doğrultuda harekete geçmesi sürecidir. Uyumu etkileyen unsurlardan biri olan reaksiyon, öngörülemeyen durumlara karşı hızlı ve ani tepki verebilme becerisi açısından büyük önem taşımaktadır (Şahin, 1995).

Reaksiyon, genellikle yalnızca fiziksel bir tepki olarak değerlendirilse de aslında zihinsel süreçlerin başladığı ilk andır. Çevreden gelen bir uyarının algılanması, yani fark edilmesi, reaksiyon sürecinin başlangıcını oluşturmaktadır (Sevim, 2002). Bu durum, algı ile reaksiyonun ne denli iç içe olduğunu açıkça göstermektedir.

Spor, yalnızca kuvvet, sürat ve dayanıklılık gibi temel motor becerilerin gelişimini desteklemekle kalmaz; aynı zamanda bellek, odaklanma, konsantrasyon ve zihinsel esneklik gibi bilişsel yetiler üzerinde de olumlu etkiler yaratır (Duman, 2016).

Zihinsel işlevlerdeki bu gelişim, sporcuların algısal becerilerini artırarak çevreye daha duyarlı ve daha hızlı tepkiler verebilmelerini mümkün kılmaktadır.

Algı, dış dünyadan alınan bilgilerin birey tarafından işlenmesini sağlar ve sporcunun çevresine nasıl tepki vereceğini belirlemede önemli bir rol oynar. İnsan, yaşadığı ortama uyum sağlamak amacıyla hareket eder ve çevresinden gelen uyarıcıları kendi algısı doğrultusunda değerlendirir (Tunç, 2013). Ayrıca dışarıdan gelen birçok uyarıcı, duyu organları aracılığıyla algılanır ve birey için anlam kazanır (Kartal ve ark., 2016). Bu süreç, sporcunun çevresel koşulları doğru yorumlamasını ve uygun kararlar verebilmesini sağlar.

Özellikle dikkatin ön planda olduğu mücadele sporlarında, sporcuların yalnızca fiziksel kontrol becerilerine değil; aynı zamanda gelişmiş bir algı yetisine de sahip olmaları gerekmektedir (Güven, 2014). Bu sayede anlık değişimlere karşı daha hızlı ve etkili tepkiler verebilirler.

Algı düzeyinin yüksek olması, sporcularda başarıyı doğrudan etkileyen bir başka unsurdur. Çünkü algı, çevreden gelen bilgiye yönelik farkındalık düzeyini belirlemektedir. Diğer bireylerde olduğu gibi, sporcularda da algı düzeyi; içinde buldukları çevresel koşullara ve ilgi alanlarına bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Kumartaşlı & Baştuğ, 2010).

Birçok spor dalında reaksiyon süresi, sporcunun performansını doğrudan etkileyen temel faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Yapılan araştırmalar, düzenli fiziksel antrenmanların bu süreyi kısaltmada etkili olduğunu ortaya koymuştur (Boyar, 2013). Ancak bazı bulgular, reaksiyon süresinin belirli bir sınırın altına indirilemeyeceğini; yani antrenmanla geliştirilebilse de biyolojik sınırlamaların varlığını göstermektedir. Bu durum, sporcuların aktif olmayan bireylere göre daha hızlı tepki verme yetisine sahip olmalarının nedenini açıklamaktadır (Agopyan, 2002).

Reaksiyon süresi üzerine yapılan bilimsel araştırmalarda, bu sürecin hem kalıtsal hem de gelişimsel yönleri detaylı biçimde ele alınmıştır. Araştırmalara göre, basit reaksiyon süresi gelişime açık olmakla birlikte, karmaşık reaksiyon süresine göre daha sınırlı bir gelişim göstermektedir. Buna karşılık, karmaşık reaksiyon süresinde %30 ila %40 arasında bir iyileşme sağlanabileceği saptanmıştır (Ottoson, 1983).

Bu gelişim, sinir iletim hızından ziyade; mevcut reaksiyon süresinin korunması, teknik becerilerin artırılması ve hareketin daha ekonomik hâle getirilmesiyle ilişkilidir. Reaksiyon süresindeki ilerleme, uyarının beyine ya da beyinden kasa iletilme hızındaki değişimden çok, uygulama becerisinin gelişimiyle sağlanmaktadır (Dündar, 1996).

Sporcunun fizyolojik ve motorik yeterliliği, başarılı performansın temel koşullarından biridir. Reaksiyon süresi de bu yeterliliği etkileyen önemli parametrelerden biri olarak öne çıkmaktadır (Boyar, 2013). Özellikle çocukluk döneminde başlayan düzenli antrenmanlar, bu becerinin gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır.

Yapılan araştırmalar, 9–12 yaş aralığında reaksiyon süresinde en belirgin gelişimin gözlemlendiğini ortaya koymuştur. Hareketin gerçekleşmesi için gereken sürenin kısalması, organizmanın genel gelişimiyle paralel bir seyir izlemektedir. 13–14 yaşlarına ulaşıldığında ise bireysel hareketlerin süresinin, yetişkin düzeyine oldukça yaklaştığı bildirilmektedir (Muratlı, 2007).

Sonuç olarak, sporda algı ve reaksiyon becerileri hem fiziksel performansın hem de zihinsel uyumun temel taşları arasında yer almaktadır. Bu becerilerin geliştirilmesi, antrenman programlarının ayrılmaz bir parçası olmalı ve sporcuların yaş ve gelişim düzeylerine uygun yöntemlerle desteklenmelidir. Böylece sporcuların çevresel değişkenlere hızlı ve doğru yanıt verebilme yetenekleri artırılarak genel başarı düzeyleri yükseltilebilir.

## **2.2. Geri Bildirim (Feedback) Kavramı**

Geri bildirim, eğitim ve psikoloji alanlarında olduğu gibi, sporda da motor becerilerin kazanılması ve performansın sürdürülebilir biçimde geliştirilmesinde temel bir öğrenme aracı olarak kabul edilmektedir (Tınaz, 2019). Bir başka tanıma göre geri bildirim; bireyin gerçekleştirdiği motor eyleme ilişkin olarak dış çevreden sağlanan ve hem yapılan hareketin doğruluğunu değerlendirmesine hem de gerekli düzeltmeleri yapmasına olanak tanıyan bir bilgilendirme sürecidir (Larson, 1984).

Motor becerilerin öğrenilmesi ve performansın iyileştirilmesi sürecinde geri bildirim; bireyin gerçekleştirdiği eylemlere ilişkin edindiği bilgiler aracılığıyla davranışlarını gözden geçirmesini, gerekli düzenlemeleri yapmasını ve hareket doğruluğunu artırmasını sağlayan temel bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Schmidt & Wrisberg, 2008).

Geri bildirim yalnızca günlük yaşamda değil, aynı zamanda öğrenme ve öğretme süreçlerinde de önemli bir yer tutmakta; etkili öğretimin temel unsurlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda geri bildirim üç temel işlevi bulunmaktadır. İlk olarak, bireyin mevcut performansına ilişkin somut veriler sunarak değerlendirme yapmasına imkân tanır. İkinci olarak, doğru gerçekleştirilen davranışların

pekiştirilmesine katkıda bulunur ve bu davranışların kalıcı hâle gelmesini sağlar. Son olarak, bireyin gelişim sürecini destekler ve öğrenmeye yönelik içsel motivasyonunun artmasına olanak tanır (Kangalgil, 2008).

Geri bildirim; öğrenme ve performans geliştirme süreçlerinde bilişsel, duyuşsal ve motor sistemler arasında köprü görevi gören, bireyin gerçekleştirdiği bir davranış ya da görev sonrasında çevreden veya kendi içsel mekanizmalarından aldığı bilgi akışıdır. Bu kavram hem eğitim bilimlerinde hem de spor bilimlerinde öğrenmenin kalıcı hâle gelmesinde merkezi bir rol oynamaktadır. Geri bildirim temel işlevi; bireyin mevcut performansına ilişkin farkındalığını artırmak, istenen davranışa yönelik düzeltici ya da pekiştirici bilgiler sunmaktır. Özellikle motor öğrenme kuramlarında geri bildirim; dışsal (extrinsic) ve içsel (intrinsic) olmak üzere ikiye ayrılmakta, bu iki türün bireyin öğrenme hızını, hata düzeltme kapasitesini ve motivasyonunu farklı biçimlerde etkilediği öne sürülmektedir.

Spor bağlamında geri bildirim; teknik, taktik ve psikomotor becerilerin öğretiminde, antrenör ile sporcu arasındaki etkileşimin kalitesini belirleyen temel değişkenlerden biridir. Özellikle karmaşık motor becerilerin öğrenilmesinde antrenörün sunduğu bilgi türü (örneğin sonuç odaklı mı yoksa süreç odaklı mı olduğu), bu bilginin zamanlaması (hemen mi yoksa gecikmeli mi verildiği), sıklığı ve biçimi (sözel, görsel, kinestetik vb.) öğrenme sürecini doğrudan etkileyebilmektedir. Geri bildirim yalnızca performans hatalarının düzeltilmesine değil, aynı zamanda doğru gerçekleştirilen hareketlerin pekiştirilmesine ve bireyin öz yeterlik algısının geliştirilmesine de hizmet etmektedir.

### **2.2.1. Geri bildirim türleri**

Spor eğitiminde geri bildirim, sporcuların gelişimini destekleyen temel unsurlardan biridir ve farklı biçimlerde sunulabilir. Antrenörün veya eğitimcinin, sporcunun performansına dair sunduğu geri bildirimler yalnızca hataların düzeltilmesiyle sınırlı kalmaz; aynı zamanda sporcunun motivasyonunu artırma, doğru teknikleri pekiştirme ve zihinsel dayanıklılığı güçlendirme gibi çeşitli işlevleri de yerine getirir. Bu yönüyle geri bildirim, sporcunun öğrenme sürecini doğrudan etkileyen çok yönlü bir iletişim aracı olarak değerlendirilmektedir (Yurt, 2022). Geri bildirim farklı türlerinin bulunması, hangi türün hangi antrenman ya da müsabaka koşullarında kullanılacağına dair kapsamlı araştırmalar yapılmasını zorunlu hâle getirmiştir (Coşkun & Tamer, 2015).

Farklı yaklaşımlara göre, spor alanında geri bildirim çeşitli kategorilere ayrılmaktadır. Schimmel (1988), geri bildirimini “doğrulayıcı”, “düzeltici”, “tanılayıcı” ve “açıklayıcı” olmak üzere dört başlık altında sınıflandırmıştır. Örneğin, doğrulayıcı geri bildirim, sporcunun doğru yaptığı hareketleri onaylarken; düzeltici geri bildirim, hataların düzeltilmesine odaklanır. Tanılayıcı ve açıklayıcı geri bildirimler ise sporcunun performansını anlaması ve geliştirmesi için detaylı bilgi sunar. Hattie ve Timperley (2007), geri bildirim sporcuya yönelik “performansla ilgili”, “süreç odaklı”, “öz denetimle ilgili” ve “kişilik özelliklerine yönelik” olmak üzere dört başlıkta incelemiştir. Bu sınıflandırma, geri bildirim yalnızca teknik düzeyde değil, aynı zamanda sporcunun içsel motivasyonunu ve kendini değerlendirme becerisini geliştirmesi yönünde de kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Falchikov (1995) ise geri bildirim; olumlu, olumsuz, öğretici, düzeltici ve öneri içeren türlerde ele alarak, antrenmanlarda kullanılacak geri bildirim içeriği ve tonu konusunda önemli ipuçları sunmuştur.

Sporda geri bildirim etkinliği, tek tip bir yaklaşımla belirlenemez. Geri bildirim etkisi, sporcunun bireysel özellikleri, yaşı, deneyim seviyesi ve mevcut performans durumu dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Örneğin, genç sporcular için olumlu ve açıklayıcı geri bildirimler; motivasyon ve öğrenme isteğini artırmada daha etkili olabilirken, deneyimli sporcular için süreç odaklı ve öz denetimi teşvik eden geri bildirimler, performansın iyileştirilmesinde önemli rol oynayabilir. Ayrıca, geri bildirim verildiği antrenman türü ve çevresel koşullar da en uygun geri bildirim biçiminin belirlenmesinde etkili olmaktadır (Coşkun & Tamer, 2015).

Geri bildirim zamanlaması da sporda büyük önem taşımaktadır. Anında verilen geri bildirim, sporcunun yaptığı hareketi hemen fark etmesini ve düzeltmesini sağlarken; müsabaka sonrası sunulan geri bildirimler, performans analizine ve uzun vadeli gelişime katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, antrenörler geri bildirim verirken sporcunun duygusal ve zihinsel durumunu göz önünde bulundurmalı ve mesajların doğru anlaşılması için uygun bir dil kullanmalıdır.

Sonuç olarak, sporda geri bildirim süreci çok katmanlı ve dinamik bir yapıya sahiptir. Antrenörler ve spor eğitmenleri; farklı geri bildirim türlerini ve tekniklerini, doğru zamanda ve doğru şekilde kullanarak sporcuların hem fiziksel hem de zihinsel gelişimlerini destekleyebilir. Bu bilinçli yaklaşım, sporcunun performansını artırmakla kalmaz; aynı zamanda öğrenme sürecini kalıcı ve etkili hâle getirir. Geri bildirim

yalnızca hataların düzeltilmesine yönelik bir araç değil; sporcunun özgüven kazanması, kendini tanıması ve sürekli gelişime açık olması açısından da vazgeçilmez bir unsurdur.

### **2.2.2. Sözel geri bildirim etkisi**

Sözel geri bildirim, farklı biçimlerde sunulabilen ve çeşitli yollarla iletilebilen çok yönlü bir iletişim aracıdır. Bu tür geri bildirim, yalnızca konuşma yoluyla değil; aynı zamanda hareket, dokunuş, materyal gösterimi ve beden dili gibi farklı iletişim yolları kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Antrenman sürecinde sözel geri bildirim, sporcunun performansını değerlendirme, yönlendirme ve geliştirme açısından önemli bir rol üstlenmektedir.

Beden eğitimi ve spor bağlamında, sözel geri bildirim dört temel biçimde sunulduğu belirtilmektedir. Bu biçimler; düzeltici nitelikteki açıklamalar, değer yargısı içeren ifadeler, tarafsız yani yansız iletiler ve anlamı net olmayan, belirsiz ifadeler olarak sınıflandırılmaktadır (Mosston & Ashworth, 2000).

İlker ve Koruç'a (2009) göre, antrenman sırasında verilen sözel geri bildirimler; düzeltici ifadeler, değer yargılarına dayalı ifadeler, yansız ifadeler ve belirsiz ifadeler olmak üzere dört ana başlık altında değerlendirilmektedir. Bu sınıflandırma, sporculara verilen geri bildirim yalnızca içeriğini değil, aynı zamanda etkisini ve amacını da anlamada yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır.

### **2.2.3. Görsel geri bildirim etkisi**

Görsel geri bildirimler, öğreticinin kendisi, video veya model gösterimi gibi çeşitli araçlarla sunulabilir. Video kullanımı, becerilerin öğretmenler tarafından gösterilmesinde ve kaydedilen görüntüler aracılığıyla geri bildirim verilmesinde oldukça etkili ve yoğun yöntemlerden biridir. Videoya kaydedilen performanslar, tekrar izleme, ağır çekim kullanma ya da hareketin basamaklara ayrılması gibi yöntemlerle daha ayrıntılı şekilde analiz edilip değerlendirilebilir (Echard & Gibson, 1993).

Motor öğrenme süreçlerinde oldukça etkili bir konuma sahip olan video temelli analizler, görsel temsiller aracılığıyla bireyin performansını somutlaştırarak geri bildirim sürecini daha anlaşılır ve etkili hale getirir (Jackson, 1990).

Sporcular belirli motor becerileri uygulamaya çalışırken, öğretmenler bu uygulamaları sistemli bir şekilde video veya benzeri araçlarla kayıt altına alır. Bu kayıtlar sayesinde öğrenciler, yalnızca öğretmenlerin yönlendirmeleriyle değil, aynı zamanda kendi gözlemlerine dayanarak da performanslarını analiz etme fırsatı elde

eder. Bu süreç, onların hangi alanlarda başarılı olduklarını ve hangi yönlerini geliştirmeleri gerektiğini daha net görmelerine olanak tanır. Ayrıca farklı zamanlarda kaydedilen performans görüntülerini karşılaştırmak, öğrencilerin bireysel gelişim süreçlerini izleyebilmeleri ve ilerlemelerini somut olarak fark etmeleri açısından önemli bir avantaj sağlar (McKenzie, 1993).

#### **2.2.4. İşitsel geri bildirim etkisi**

Spor alanında öğrenme ve beceri kazanımında işitsel geri bildirimler oldukça önemli ve etkili bir araçtır. Bu geri bildirimler, özellikle ritmik yapı ve zamanlama unsurlarıyla desteklendiğinde, sporcuların hareket kalitesini ve koordinasyonunu artırmada büyük fayda sağlar (Çimen, 2022). Örneğin, belirli aralıklarla yapılan el çırpma ya da kısa molalar, sporcuların dikkatini toplayarak hareketlerini daha bilinçli hale getirmelerine yardımcı olur.

Ayrıca zil sesi ya da uçaklarda kullanılan iniş uyarı sistemlerine benzer şekilde tasarlanmış işitsel sinyal ve uyarı mekanizmaları, spor eğitimlerinde geri bildirim için pratik ve etkili bir yöntem sunar (Çimen, 2022). Bu tür sesli işaretler, sporcunun anında tepki vermesini sağlayarak hareket esnasındaki hatalarını fark etmesini kolaylaştırır ve düzeltme sürecini hızlandırır. Örneğin, bir koşu antrenmanında arkadan gelen belirli bir ton, sporcunun temposunu veya duruşunu gözden geçirmesine olanak tanır. Böylece işitsel geri bildirimler sayesinde öğrenme süreci sadece görsel veya fiziksel değil, aynı zamanda işitsel bir boyut kazanarak çok yönlü gelişim sağlar.

Spor performansının artırılmasında bu tür duyuşal uyarıların sistematik ve bilinçli kullanımı hem bireysel hem de takım antrenmanlarında başarıyı destekleyen kritik bir unsur olarak değerlendirilebilir. Sonuç olarak işitsel geri bildirimler, spor eğitimi ve antrenmanlarında motivasyonu yükselten, farkındalığı artıran ve performans gelişimini hızlandıran etkili bir iletişim yolu olarak vazgeçilmez bir role sahiptir.

#### **2.2.5. Geri bildirim süresi, sıklığı ve zamanlamasının performansa etkisi**

Adölesanlarda pliometrik antrenman performansına dayalı durumlarda geri bildirim, bireylere farklı yollarla iletilebilmekte ve çeşitli biçimlerde sunulabilmektedir. Kişiler, gerçekleştirdikleri görev veya eylemlere bağlı olarak doğrudan ya da dolaylı biçimde geri bildirim alabilir, geri bildirimde bulunabilir ya da içinde buldukları durumun geri bildirim niteliği taşıdığını fark edebilirler. Adölesan sporcular antrenman sırasında bilinçli ya da bilinçsiz uyarılara tepki verebilmektedir. Antrenör veya

eğitmenler geri bildirim verirken jest, mimik, üslup ve geri bildirim aktarış biçimine dikkat etmelidir. Bu bağlamda önemli olan, geri bildirim veriliş biçimleri arasındaki farklılıkların ve sunum çeşitliliğinin ayırt edilmesidir. Çünkü uygulanmakta olan antrenmanın yapısına, ortamın dinamiklerine ve bireysel değişkenliklere göre hangi tür geri bildirim uygun olacağıın belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Geri bildirim kapsamı, yöntemi ve sunuluş şekli, bireylerin gerçekleştirdikleri eylemlerin yönünü ve performanslarının niteliğini belirlemede etkili bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Mosston ve Ashworth, 2002).

Geri bildirim konusu iki temel kategori altında ele alınmıştır; bu bağlamda geri bildirimler genel ve özel olmak üzere sınıflandırılmıştır. Genel geri bildirim, daha çok bireyin sergilediği davranış, görünüm, tutum, hareket biçimi veya dışsal özelliklere yönelik bir değerlendirme sunarken, özel geri bildirim gerçekleştirilen eylemin niteliği, uygulanış şekli ya da o eyleme ilişkin gerekli düzeltici unsurlara odaklanan daha hedefli bir bilgi aktarımını içermektedir (Graham, 2001).

Spor ortamlarında geri bildirim, sporcuların ya da oyuncuların kendi performanslarını gözden geçirmelerine ve değerlendirmelerine olanak sağlayan önemli bir araçtır. Bu süreç genellikle antrenörler ya da performans analizi yapan uzmanlar tarafından sağlanan bilgiler doğrultusunda şekillenir. Geri bildirim temel işlevi, sporcunun mevcut beceri düzeyini fark etmesi, eksikliklerini görmesi ve gerekli iyileştirmeleri yapabilmesine zemin hazırlamaktır. Etkili bir geri bildirim süreci yalnızca teknik ya da taktiksel gelişimi desteklemekle kalmaz, aynı zamanda bireyin motivasyonunu yükselterek öğrenme sürecine olan bağlılığını güçlendirir. Sporcunun yaptığı hataların farkına varması ve bunları düzeltme yönünde adımlar atması, büyük ölçüde doğru zamanda ve uygun içerikle sunulan geri bildirimlere bağlıdır. Dolayısıyla geri bildirim spor performansının gelişiminde ve sürdürülebilir başarıya ulaşmada kritik bir rol üstlendiği söylenebilir (Hattie & Timperley, 2007).

Geri bildirim süresi ve sıklığı adölesan bir sporcu için kritik önem taşımaktadır. Geri bildirimler, sporcunun antrenman sırasında yaptığı yanlış uygulamalara göre belirlenmektedir. Hızlı verilen geri bildirim, yanlış uygulanan hareketin devam etmemesini sağlar. Böylece yanlış uygulamanın hızla düzeltilmesinin yanı sıra sporcunun bunu alışkanlık haline getirmesi de önlenir.

Müsabaka sırasında ise durum farklıdır. Adölesan bir sporcu çevreden kolaylıkla etkilenebileceği için antrenörün müsabaka sırasında sporcunun motivasyonunu yüksek tutması gerekir. Bu durumda, ani refleks gerektiren ve müsabakanın seyrini değiştirecek

geri bildirimlerin antrenör tarafından hızla verilmesi, ancak müsabaka sırasında müsabaka seyrini değiştiremeyecek geri bildirimlerin müsabaka sonrasına bırakılması gerekmektedir.

Özetle, antrenör olay döngüsü içinde adölesan sporcunun uyguladığı harekete anlık olarak geri bildirim verip düzeltebilecekse, geri bildirim anında verilmelidir. Müsabakalarda mola öncesinde gerçekleşmiş ve tekrarlanması istenmeyen hareketlerin geri bildirim mola sırasında verilebilir. Genel geri bildirimler ve antrenörün detaylı analizlerini aktardığı dönütler ise müsabaka sonuna bırakılmalıdır. Böylece adölesan sporcu yarışma sırasında motivasyonel düşüş yaşamaz.

Yarış sırasında motivasyonel düşüş yaşamayan adölesan sporcu performansını daha verimli sergileyebilir. Bu bağlamda antrenörlerin sporculara olumlu geri bildirimleri anında vermesi uygun olur. Adölesan sporcuların olumlu geri bildirimlerden sonra yaşadığı takdir edilme duygusu, performans verimliliğini artırır. Olumlu geri bildirim geç verilmesi sporcuda olumsuz etki yaratabilir. Ancak olumsuz geri bildirimler, hareketin durumuna ve içinde bulunulan koşullara göre verilmiş süresi açısından ertelenebilir.

#### **2.2.6. Geri bildirim öğrenme ve motor gelişim üzerindeki etkisi**

Gelişim, bireyin işlevsel kapasitesinde meydana gelen değişiklikleri tanımlar (Özer & Özer, 1998). Motor becerilerin gelişimi, vücudun çeşitli bölümlerinin eş zamanlı ve koordineli şekilde çalışmasını zorunlu kılar (Ulutaş ve ark., 2017). Motor gelişim, fiziksel gelişimi içermekle birlikte fiziksel gelişimden farklı olarak zihinsel süreçlerin de yer aldığı bir yapıya sahiptir (Guillaume, 1999; Mengütay, 2005; Akın, 2006; Coşkun, 2010).

Motor becerilerin gelişiminde geri bildirim, öğrenme sürecinin temel taşlarından biridir ve hem bireyin içsel algılarından (içsel geri bildirim) hem de dış kaynaklardan sağlanan bilgilerden oluşur (Kanbir ve ark., 2024). İçsel geri bildirim, bireyin kendi hareketini algılayıp değerlendirmesine olanak sağlarken, dışsal geri bildirim öğretmen, antrenör veya teknolojik araçlar aracılığıyla hareketin sonucu ve performansı ile ilgili bilgi sunarak öğrenmeyi destekler (Magill & Anderson, 2010).

Geri bildirim öğrenmeye etkisi yalnızca motor becerilerin hızla kazanılmasını sağlamaz; aynı zamanda bireyin motivasyonunu artırarak öğrenmeye aktif katılımını teşvik eder. Ancak dışsal geri bildirim aşırı ve sürekli kullanımı, bireyin bu bilgilere bağımlı hale gelmesine ve kendi hareketini öz-değerlendirme yetisinin azalmasına

neden olabilir (Kanbir ve ark., 2024). Ayrıca, geri bildirimlerin bireylerin cinsiyet ve kişilik özelliklerine göre farklı etkileri olduğu ortaya konmuştur. Sarıkabak (2016), olumlu geri bildirim kadınlarda kas kasılmasını artırdığını, erkeklerde ise farklı etkiler gösterdiğini belirtmiştir. Bu nedenle geri bildirim stratejilerinin bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak planlanması önemlidir.

Biyolojik geri bildirim teknikleri, özellikle nöromotor kontrolün gelişiminde motor öğrenmeye destek sağlayan önemli uygulamalardır (Sarıkabak, 2016). Sonuç olarak motor gelişimde geri bildirim etkisi, geri bildirim türü, sıklığı, zamanlaması ve bireysel özelliklerin dikkate alınmasıyla maksimum düzeye çıkarılabilir. Bu bağlamda aralıklı ve uyarlanabilir geri bildirim yöntemleri, öğrenmenin kalıcılığı ve motivasyonun sürekliliği açısından önerilmektedir (Kanbir ve ark., 2024; Magill & Anderson, 2010).

### **2.2.7. Sporda etkili dönüt verme süreci**

Sporda performans gelişimi ve motor öğrenmenin desteklenmesinde dönüt kavramı kritik bir rol oynayan temel unsurlardan biridir. Dönüt, sporcuya antrenman sırasında, antrenman sonrasında, maç öncesinde ve maç sonrasında yaptığı hareket veya sergilediği davranışla ilgili olarak dışsal ya da içsel kaynaklardan sağlanan bilgi bütünüdür. Bu bilgi, sporcunun hatalarını fark etmesine, performansını değerlendirmesine ve becerilerini geliştirmesine olanak tanıyan yönlendirici nitelikler taşır. Antrenörün, eğitmenin veya performans analiz sistemlerinin verdiği dönütler sayesinde sporcular, antrenman süreçlerini daha bilinçli ve verimli biçimde yönetebilmektedir.

Sporda geri bildirim, sporcuların antrenörleri ya da destek ekibi tarafından sunulan performans değerlendirmeleri aracılığıyla kendi yetilerini gözden geçirmelerine imkân tanır. Bu durum, motor becerilerin kazanımı ve geliştirilmesi sürecinde önemli bir yer tutar. Doğru şekilde sunulan geri bildirimler, bireyin motivasyonunu destekleyerek hataların fark edilmesini ve performansın optimize edilmesini sağlar (Hattie ve Timperley, 2007).

Sporda dönüt yalnızca teknik ya da taktiksel gelişimi hedeflemez; aynı zamanda spor psikolojisi bağlamında motivasyonel ve duygusal geri bildirim süreçlerini de kapsar. Sporcuların tümü, başarıya ulaşmak için bilgi, beceri ve çalışmanın yanı sıra motivasyon ve duygusal durum yönetimine ihtiyaç duyar. Özellikle adölesan dönemi sporcuları için bu durum daha fazla önem kazanır. Bu dönemde sporcular, duygusal

dalgalanmalar yaşar ve çevreden gelen yorumları hızlıca dikkate alır. Bireysel farklılıkların belirgin olduğu ve spor ortamında sorun yaratabileceği adölesan döneminde, dönütün kişiye özel biçimde yapılandırılması büyük önem taşır.

Etkili bir dönüt yalnızca neyin yanlış yapıldığını belirtmekle kalmaz, aynı zamanda doğruya nasıl ulaşılacağını da gösterir. Bu nedenle dönüt, öğretici bir müdahale değil, öğrenme sürecinin doğal ve destekleyici bir parçası olarak değerlendirilmelidir.

Dönütler türlerine göre içsel ve dışsal olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. İçsel dönüt, sporcunun kendi bedensel duyumlarına ve hareket esnasında algıladığı hislere dayalı değerlendirmeleri ifade eder. Dışsal dönüt ise antrenör, video analiz, zaman ölçüm sistemleri veya geri bildirim araçları gibi harici kaynaklardan sağlanan bilgilerle ortaya çıkar. Antrenman ortamlarında sıklıkla kullanılan sözlü dönütler, bu kategorinin en yaygın örneklerindedir.

İçsel ve dışsal dönütlerin yanı sıra olumlu ve olumsuz dönüt türleri de ön plana çıkar. Antrenman esnasında, antrenmandan sonra, maç sırasında ve maç sonrasında olumlu ve olumsuz dönütler aynı anda verilebilir. Ancak olumlu ve olumsuz dönütler, belirli zaman aralıklarında motivasyonu desteklemek amacıyla da kullanılabilir. Örneğin, bazı sporcular olumsuz dönüt aldığı anda hırslanır ve hatalarını hızla düzeltir. Bu, olumsuz dönütle olumlu bir sonuç alma sürecidir. Fakat bu durum kişiden kişiye değişir. Olumsuz ifadelerden kolayca etkilenen bir sporcu motivasyon düşüşü yaşayabilir. Bu durum sporcuyu olumsuz etkiler ve başarıya ulaşma sürecini zorlaştırır. Sonuç olarak eğitmenler ve antrenörler, sporcularını olumsuz dönütlerde psikolojik düşüş yaşamamaları için eğitmelidir. Böylece sporcular olumsuz dönütten olumlu fayda sağlayabilir.

Spor bilimleri literatürü, dönütün zamanlamasının ve biçiminin sporcunun öğrenme sürecindeki etkinliği üzerinde belirleyici etkiler yarattığını göstermektedir. Anında verilen dönütler, özellikle başlangıç düzeyindeki sporcular için öğrenmenin pekişmesi açısından büyük önem taşır. Örneğin, antrenman sırasında tekrar eden bir hareket yapılırken anında dönüt verilmesi, hareketin yanlış uygulanmasına devam edilmesini önler. Ancak ileri düzey sporcularda dönütün zamanlaması kadar içeriği de performans gelişimini etkileyen önemli bir faktördür. Gereğinden fazla dönüt, sporcunun kendi değerlendirme becerisini köreltebilirken; yetersiz dönüt hatalı tekniklerin pekişmesine neden olabilir. Bu nedenle dönüt verme süreci, dikkatli planlama ve pedagojik farkındalık gerektirir.

Sporda dönüt, farklı disiplinlerde farklı amaçlarla kullanılabilir. Örneğin estetik spor dallarında (artistik jimnastik, buz pateni, senkronize yüzme vb.) dönüt teknik doğruluğun yanı sıra estetik öğelerin geliştirilmesine yönelik olurken; mücadele sporlarında (boks, güreş, judo vb.) strateji ve karar verme süreçlerini iyileştirmek amacıyla verilebilir. Takım sporlarında ise hem bireysel hem kolektif performansın değerlendirilmesinde dönüt önemli bir koordinasyon aracıdır. Bu nedenle sporda dönütün niteliği, uygulanacağı spor branşına ve hedef gruba göre özelleştirilmelidir.

Son yıllarda teknolojinin spor alanında yoğun şekilde kullanılmasıyla birlikte dönüt sistemlerinde önemli dönüşümler yaşanmıştır. Video analiz yazılımları, giyilebilir teknolojiler, hareket takip sistemleri ve yapay zekâ tabanlı analiz araçları dönüt süreçlerini daha hızlı, objektif ve ayrıntılı hale getirmiştir. Ancak bu teknolojilerin etkili kullanılabilmesi için antrenörlerin pedagojik ve teknik bilgi düzeylerinin yeterli olması gerekir. Aksi halde teknoloji destekli dönütler amacından saparak sadece veri yığımına dönüşebilir.

Öğrenme ortamlarında hedeflenen becerilerin ve performans unsurlarının etkili biçimde kazandırılabilmesi için bu becerilerin doğru ve açık biçimde sunulması büyük önem taşır. Bu süreçte modelleme gösterimi, öğrenmenin temel araçlarından biri olarak öne çıkar. Söz konusu model, alanında uzman bireyler, öğretmenler veya görsel materyaller aracılığıyla sunulduğunda, öğrencilerin gözlem yoluyla öğrenmesini destekleyerek performansın daha kalıcı ve doğru şekilde içselleştirilmesine katkı sağlar (Beashel & Sibson, 2000).

Sonuç olarak, dönüt sporda yalnızca teknik hataların düzeltilmesini sağlayan bir araç değil; aynı zamanda öğrenme, motivasyon ve performans gelişimini kapsayan bütüncül bir süreçtir. Bu sürecin etkinliğini artırmak için dönütlerin bireye özgü, yapıcı, zamanında ve sistematik biçimde sunulması gereklidir. Sporda dönüt verme süreci antrenörlük sanatının merkezinde yer almakta ve bireyin potansiyeline ulaşmasına rehberlik eden temel unsurlardan biri olarak değerlendirilmektedir.

### **2.2.8. Dönüt kavramı ve spor**

Öğrenme ve öğretme sürecinin temel unsurlarından biri de dönüt kavramıdır (Yadav ve ark., 2024). Dönüt, sporcunun antrenman veya müsabaka sırasında, yani öğrenme sürecinde eğitmen ya da antrenör tarafından yapılan yönlendirici, düzeltici ve pekiştirici nitelikteki bilgilendirmelerdir. Bu süreçteki temel amaç, sporcunun bilgi ve

becerisini geliştirmektir. Bilgi ve becerinin gelişmesiyle birlikte, davranış ve tutum değişiklikleri de meydana gelir.

Etkili bir dönüt, yalnızca sporcunun hatasını belirtmekle kalmaz; aynı zamanda bu hatayı nasıl dzelteceğine ilişkin yol gösterici bir rol üstlenir. Dönüt, eğitim ve öğretimin niteliğini doğrudan etkileyen bir süreçtir. Eğitim psikolojisi literatüründe, dönütün bireyin içsel motivasyonunu artırmada ve öğrenme sürecinde olumlu sonuçlar elde etmede önemli bir rol üstlendiği belirtilmektedir (Martinez ve ark., 2024).

Öğrenenin, yani sporcunun kendi öğrenme sürecine yönelik farkındalık kazanması, hatalarını analiz etmesi ve kendini geliştirme yolları araması dönütün sağladığı fayda ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda dönüt, yalnızca bir ğretim tekniği değil; aynı zamanda öğrenenin düzenleme ve sorumluluk becerilerini destekleyen bir gelişim aracıdır.

Dönüt verme süreci; zamanlama, içerik ve kullanılan dil gibi birçok değişkene bağlı olarak farklılık gösterebilir. Araştırmalar, dönütün etkili olabilmesi için anında, açık, yapılandırılmış ve bireyselleştirilmış olması gerektiğini ortaya koymaktadır (Natesan ve ark., 2023).

Gecikmiş dönütler, öğrenenin yani sporcunun hatalı öğrenmeyi pekiştirmesine neden olabilir. Soyut ve genel ifadelerle verilen dönütler de yönlendirici olmaktan uzak kalabilir. Bu nedenle dönüt, doğru zamanlamada, öğrenenin hazırbulunuşluk düzeyine uygun, somut ve yapıcı bir dil ile sunulmalıdır.

Dönüt sürecinde en kritik unsurlardan biri, öğreticinin pedagojik yaklaşımıdır. Dönüt, yalnızca bilgi vermek değil; aynı zamanda empatik bir rehberlik sunmak anlamına gelir. Antrenörler, sporcularına empatik bir yaklaşımla yaklaştığında onları daha iyi anlayabilir ve sorunlarına daha etkili çözüm nerileri sunabilir. Eleştirel dönütlerde ise öğrenenin motivasyonunu kırmadan ilerleyen bir yol tercih edilmelidir. Bu yaklaşım, dönütün kabul edilebilirliğini artırır. Kolay kabul edilen dönütler daha hızlı uygulanır ve öğrenme sürecinde başarıya ulaşma süreci hız kazanır. Dönüt verirken, öğrenenin bireysel özelliklerinin bilinmesi; duygusal durumunun ve öğrenme stilinin dikkate alınması büyük önem taşır.

Sonuç olarak dönüt; ğretim süreçlerinde yalnızca geri bildirim sağlamaktan öte, öğrenenin gelişimini sistematik biçimde destekleyen güçlü bir araçtır. Etkili bir dönüt süreci, yalnızca sportif başarıyı desteklemekle kalmaz; aynı zamanda bireyin özgüvenini, öğrenmeye karşı tutumunu ve yaşam boyu öğrenme becerilerini de olumlu

yönde etkiler. Bu nedenle öğrenim ortamlarında dönütün bilinçli, planlı ve öğrenci odaklı bir şekilde yapılandırılması gerekmektedir.

Çalışmada kullanılan olumlu ve olumsuz dönütün adölesanlardaki etkileri aşağıdaki başlıklarda verilmiştir:

### **2.2.8.1. Olumlu dönüt**

Adölesan döneminde verilen olumlu dönütler, bireyin yalnızca anlık davranışlarını değil, aynı zamanda benlik algısını da şekillendirir. Olumlu dönüt, içsel motivasyonu pekiştirerek öğrenme sürecinde yeni kapıların açılmasını sağlar. Olumsuz dönütlerde olduğu gibi, olumlu dönütlerde de bireyin kişiliğine değil, yalnızca davranışına odaklanılmalıdır. Davranışlar hakkında yapılan dönütler, gelişim için fırsat alanları oluşturur. Olumlu dönütlerin tutarlılığı ve doğru zamanda verilmesi, dönütün etkisini artırmaktadır. Adölesan bireylere dönüt verilirken, hedeflenen gelişim alanı, kullanılan dil ve aktarım biçimi dönütün etkisini doğrudan belirler.

Sporda verilen olumlu dönüt, yalnızca sportif başarıyı hedeflemez; aynı zamanda sabır, gelişim ve stratejiye odaklanmayı da teşvik eder. Bu tür dönütler, bireyin öğrenme sürecinin tüm aşamalarını destekleyen bir iletişim biçimi olarak değerlendirilmelidir. Adölesan bir sporcu henüz kendilik algısını tam olarak oluşturamadığı için, çevreden – özellikle aile, arkadaş ve eğitimcilerden – gelen dışsal değerlendirmelere oldukça duyarlıdır. Bu nedenle, sportif başarıyı hedefleyen sporculara ve antrenörlere önemli sorumluluklar düşmektedir. Sporcu, empati ve iletişim becerilerini geliştirerek dönütleri hızlı ve etkili biçimde içselleştirmelidir. Antrenör ise kurduğu cümleleri dikkatle ve özenle seçmelidir. Örneğin, “Maçta iyiydin.” ifadesi yüzeysel bir değerlendirmedir. Bunun yerine, “Maçta pozisyon alırken zamanlaman çok iyiydi.” ya da “Savunmaya çok kısa sürede geçiş yaptın.” gibi davranışa özel dönütler verilmelidir. Bu tür ifadeler, bireyin gelişimsel farkındalığını artırır.

Adölesan sporculara verilen olumlu dönütler, yalnızca bireysel performansı etkilemez; aynı zamanda takım içi grup dinamiğini de olumlu yönde etkiler. Takdir edilen sporcu, takıma karşı aidiyet hissi geliştirir. Bu sporcu, sahip olduğu motivasyonu takım arkadaşlarına da aktararak takımın genel başarısına katkı sağlar.

### **2.2.8.2. Olumsuz dönüt**

Olumsuz dönütlerin adölesanların benlik gelişimi üzerindeki etkisi, yalnızca geri bildirim içeriğine değil; aynı zamanda söyleniş biçimine de bağlıdır. Adölesanlar, çevrelerinden aldıkları değerlendirmeleri yoğun şekilde içselleştirdikleri için, tekrarlayan olumsuz dönütler bu dönemde beklenen faydayı sağlamayabilir.

Antrenman sırasında ya da sonrasında verilen olumsuz dönütler, adölesanların motivasyonunu azaltabilir ve performanslarını olumsuz yönde etkileyebilir. Aynı zamanda bu durum, bireyin öz yeterlilik duygusunda zedelenmelere yol açabilir. Adölesan bireyler, henüz duygusal regülasyon becerilerini tam olarak geliştirmediği için, sert ifadeler karşısında savunmacı veya içe kapanık bir tavır sergileyebilir. Ancak yeterince yapıcı olmayan ve yaptırımını zayıf dönütler karşısında da ciddiye almama ya da önemsememe davranışları gelişebilir.

Çocukların sporla ve fiziksel aktiviteyle meşgul olduğu zamanlarda yakından gözlemlenmesi, verilecek dönütlerin doğruluğunu artıracaktır. Ancak bu noktada eğitimcilerin dikkat etmesi gereken en önemli konulardan biri, dönütün yöneltildiği alanın çocuğun davranışı mı yoksa kişiliği mi olduğudur. Adölesan dönemindeki çocuklara yalnızca davranışlarına dönüt verilmelidir. Çocukların kişiliği üzerine yapılan olumsuz değerlendirmeler, onların benlik arayışlarını olumsuz etkileyebilir. Bu arayış sürecinde zaman zaman hatalar yapılabilir. Ancak birey bu hataları düzelterek kendi kişiliğine olumlu katkılar sağlayacaktır. Çocuğun kişiliğine yönelik yapılan olumsuz dönütler ise uzun vadede güvensizlik duygusunu ve yetersizlik hissini artırabilir.

## **2.3. Pliometrik Antrenman**

### **2.3.1. Pliometrik egzersizlerin tanımı**

Sportif faaliyetlerin sürdürülebilmesi ve özellikle sporcuların performans düzeylerinin artırılabilmesi açısından kas kuvveti ile kas dayanıklılığı önemli bir yer tutar. Bu doğrultuda yapılan pek çok bilimsel çalışmada performans gelişimine katkı sağlayan farklı antrenman yaklaşımları ele alınmıştır. Bu yaklaşımlardan biri olan pliometrik antrenman, sıçrama, atlama ve fırlatma gibi dinamik hareketler yoluyla maksimal kuvvet ve güç gelişimine katkı sağlayan etkili bir yöntem olarak değerlendirilir (Villarreal ve ark., 2009). Ayrıca, bu yüksek yoğunluklu uygulamaların sporcular açısından zamanın verimli kullanılması bakımından avantaj sağladığı da ifade edilebilir (Köse & Atlı, 2020).

Pliometrik antrenmanlar, kasların maksimal kuvvet üretimini en kısa sürede ortaya koymasını hedefleyen, sürat ve kuvvet bileşenlerinin etkileşimiyle geliştirilen, patlayıcı özellikteki egzersiz ve hareket dizilerinden oluşan özel bir antrenman türüdür (Ağaoğlu ve ark., 2000; Chu, 1992). Pliometrik uygulamalarda eksantrik fazdan konsantrik faza geçiş süresinin olabildiğince kısaltılması, depolanan elastik enerjinin hızla mekanik enerjiye dönüşmesini sağlar. Böylece ısı kayıpları azalır ve spor performansında artış gözlemlenir (Kin, 2000; Konter, 1997; Kutlu ve ark., 2001).

Pliometrik antrenmanların farklı antrenman metotlarıyla entegre şekilde uygulanması, özellikle sprint performansında belirgin hız kazanımları sağladığını gösteren bulgular vardır (Arslan, 2004).

Pliometrik antrenmanlar, yapıları gereği kısa süreli ve yüksek şiddetli uygulamalardan oluştuğu için aerobik kapasite üzerinde doğrudan gelişim sağlamaz. Bu antrenmanlar esas olarak kreatin fosfat sistemine dayanır; kasların patlayıcı hareket öncesinde enerji depolamasına ve bu enerjiyi ani güç üretimi için kullanmasına olanak tanır (Ateş ve ark., 2007).

Pliometrik egzersizler, reflekslerin ve sinir sisteminin etkinliğini artırır, hızlı kasılan kas liflerini devreye sokarak kasın kısa sürede kasılıp gevşeme yeteneğini geliştirir. Bu sayede hız, kuvvet üretimi ve patlayıcı güç kapasitesinde belirgin bir yükseliş sağlanır. Bu antrenmanlar, bu özellikleri geliştirmede temel yöntemlerden biri olarak öne çıkar (Folland & Williams, 2007; Harmandeep ve ark., 2015).

Sürat gelişimini desteklemek amacıyla geliştirilen ve kısa süreli, yüksek yoğunluklu kas kasılmalarına dayanan bir yöntem olan pliometrik antrenman; hızlı bir eksantrik kasılmayı takiben kuvvetli konsantrik kasılmalar yoluyla sporcunun patlayıcı güç üretme kapasitesini üst düzeye taşımayı hedefler. Bu yaklaşım, kasların en kısa zamanda en yüksek kuvveti üretebilme yetisini artırmaya yönelik, özel olarak yapılandırılmış dinamik hareket serilerini içerir (Pancar ve ark., 2018).

Planlı ve sistematik şekilde uygulanan pliometrik egzersizlerin, sıçrama becerisinin belirleyici olduğu futbol, voleybol, basketbol ve hentbol gibi spor dallarında atletik performansı artırıcı etkiler gösterdiği çeşitli bulgularla desteklenmektedir (Reyment ve ark., 2006).

Pancar ve arkadaşlarının 2018 yılında gerçekleştirdiği çalışmada deney grubunun dikey sıçrama ön test ve son test sonuçları arasında  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farklılığın, pliometrik antrenmanların çok kısa süreli zaman aralıklarında yüksek şiddetli sıçrama hareketlerini içermesi sayesinde sporcunun hem

patlayıcı kuvvet kapasitesinde hem de patlayıcı özelliklerinde meydana gelen gelişimden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatürdeki farklı çalışmalar da dikey sıçramada oluşan bu anlamlılığın patlayıcı gücün ve patlayıcı özelliğin gelişmesinden dolayı olduğunu desteklemektedir (Chu, 1984; Kubo ve ark., 2007).

Pliometrik antrenman uzun yıllar boyunca yalnızca “patlayıcı kuvveti geliştiren sıçrama çalışmaları” şeklinde tanımlanmış bir antrenman biçimi olarak değerlendirilmiş; ancak bu yaklaşım, onun altında yatan derin nöromekanik süreçleri ve potansiyel performans kodlarını açıklamada yetersiz kalmıştır. Günümüzde bu antrenman türünün sadece kas kuvvetini değil, aynı zamanda merkezi sinir sisteminin senkronizasyon becerisini ve hareket içindeki bilişsel yanıt hızını da yeniden yapılandığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda pliometrik antrenman yalnızca biyomekanik değil, aynı zamanda bilişsel ve nöroplastik bir uyaran olarak ele alınmalıdır.

### **2.3.2. Pliometrik antrenmanın fizyolojik temelleri**

Fizyolojik açıdan kuvvet, insan vücudundaki kas dokularının kemiklerle birlikte oluşturduğu biyomekanik kaldıraç sistemleri aracılığıyla hareket üretme ve dirençle baş etme kapasitesi olarak tanımlanır (Günay & Yüce, 2001). Bu sistemler, hareketin ortaya çıkmasında temel kuvvet kaynağı olarak görev yapar. Biyolojik perspektiften bakıldığında kuvvet, sporcunun kendi vücut ağırlığını, bir rakibi ya da dışsal bir yükü yer değiştirmeye zorlayabilme, yani direnç oluşturan bir nesneye karşı kas kasılması yoluyla etkide bulunabilme yetisidir (Muratlı, 1997). Bu bağlamda kuvvet hem bireysel hem de takım sporlarında performansın sürdürülebilirliği ve gelişimi açısından temel belirleyicilerden biri olarak kabul edilir. Özellikle müsabaka ortamında ani hız değişimleri, yön değiştirme, sıçrama ya da darbe emme gibi yoğun fiziksel taleplere karşı yeterli kuvvet düzeyine sahip olmak, sporcunun rekabetçi gücünü doğrudan etkiler (Adams ve ark., 1992; Little ve ark., 1996; Newton & Kraemer, 1994; Wilson ve ark., 1993).

Son yıllarda antrenörler ve spor bilimciler, kuvvet ve gücün geliştirilmesine yönelik etkili yöntemler arasında yer alan pliometrik antrenmanlara olan ilgilerini artırmıştır. Bu antrenman biçimi, kasın gerilme-kasılma döngüsünden faydalanarak patlayıcı güç üretimini destekler ve atletik performansı yükseltir. Özellikle kısa süreli, yüksek yoğunluklu hareketlerin yer aldığı branşlarda, pliometrik uygulamalar hem

nöromüsküler koordinasyonu geliştirir hem de sakatlık riskini azaltır; ayrıca sporcunun hareket etkinliğini maksimize eder (Adams ve ark., 1992; Wilson ve ark., 1993; Newton & Kraemer, 1994; Little ve ark., 1996).

Farklı spor disiplinlerinde kuvvet gereksinimi değişkenlik gösterse de motorik yetilerin tam kapasiteyle devreye girebilmesinde kuvvet belirleyici bir rol üstlenir. Özellikle müsabaka anlarında, sporcunun hızlı yön değiştirme, patlayıcı hareketler sergileme ve etkin sıçrama performansı göstermesi açısından kuvvet seviyesi kritik bir öneme sahiptir. Sportif performansın temel yapı taşlarından biri olarak kabul edilen kuvvetin kısa sürede artırılmasına yönelik en etkili yöntemlerden biri planlı ve sistematik biçimde uygulanan pliometrik antrenmanlardır (Sarısoy & Lök, 2022).

Pliometrik antrenmanların verimliliğini etkileyen başlıca faktörler, bireyin fiziksel yapısı (Menteşe ve ark., 1989; Kunter, 1997), motorik yetkinlik düzeyi (Açıkada & Ergen, 1990; Kunter, 1997; Bompa, 1998; Gökmen ve ark., 1995; Tamer, 2000; Ateşoğlu, 2002) ve fizyolojik kapasitesi (Fox ve ark., 1999; Bompa, 2001) çerçevesinde ele alınır. Bu tür antrenmanlarda, diğer tüm antrenman programlarında olduğu gibi, bireylerin ya da grupların hedefleri, fiziksel donanımları ve performans düzeylerine göre uyarlanarak planlama yapılmalıdır. Spor dalına özgü gereksinimler, sporcunun antrenman geçmişi, bireysel ya da takıma ait sosyal ve fiziksel yeterlilikler ile kısa ve uzun vadeli hedefler dikkate alınmadan yapılacak planlamalar yetersiz kalabilir (Kunter, 1997). Ayrıca sporcuların pliometrik egzersizlere sağlıklı şekilde uyum sağlayabilmesi için belli bir temel kuvvet düzeyine sahip olmaları şarttır.

### **2.3.3. Pliometrik antrenmanın algı-reaksiyon süresine etkisi**

Pliometrik antrenmanlar, kasın eksantrik olarak gerilip ardından hızlı bir konsantrik kasılmayla enerji üretmesini temel alan hareketler bütünüdür. Bu antrenman yöntemi, yalnızca kas gücünü ve patlayıcı kuvveti artırmakla kalmaz, aynı zamanda sinir sistemi üzerinden bilişsel-motor süreçleri de etkileme potansiyeline sahiptir (Komi, 2003). Özellikle çeviklik, hızlı karar verme ve refleksif hareket kapasitesi gibi özelliklerin geliştirilmesinde etkili olduğu bildirilen pliometrik egzersizlerin, günümüzde motor kontrol ve reaksiyon süresi üzerindeki etkileri daha fazla araştırılmaktadır (Markovic & Mikulic, 2010).

Algı-reaksiyon süresi, bireyin dış çevreden gelen bir uyarana karşı uygun yanıtı organize etme sürecinde geçen toplam süredir. Bu süreç, uyarının algılanması, merkezi sinir sistemi tarafından işlenmesi ve ardından motor sistem aracılığıyla tepkinin

oluşturulması şeklinde ilerler (Schmidt & Lee, 2018). Özellikle Asadi ve arkadaşlarının (2016) gerçekleştirdiği meta-analiz, pliometrik antrenmanın çeviklik ve reaksiyon süresi gibi parametreler üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermiştir. Bu çalışma, pliometrik uygulamaların sinaptik iletim hızını artırarak motor yanıt süresini kısalttığını ve özellikle genç sporcular arasında çeviklik becerisini geliştirdiğini vurgulamaktadır.

Bu antrenman türünde sıkça kullanılan zıplama, sıçrama ve düşüp kalkma gibi egzersizler, proprioseptif sistemi (duyusal geri bildirim mekanizması) yoğun bir şekilde aktive eder. Bu sayede bireyin vücut konumunu, dengesini ve yönünü daha hassas algılaması mümkün olur. Sinir-kas etkileşiminin kuvvetlenmesiyle birlikte merkezi sinir sistemi dış uyarıcılara karşı daha hızlı tepki verebilir hâle gelir (Chu & Myer, 2013). Bu etkileşimler, özellikle görsel ve işitsel uyarılara yönelik tepki sürelerinin kısalmasında belirgin rol oynar. Dolayısıyla pliometrik egzersizlerin reaksiyon süresi üzerindeki etkisi yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda bilişsel düzeyde de kendini gösterir.

Nörolojik temelli bu gelişmelerin ortaya çıkması için pliometrik antrenmanların belirli bir süre boyunca düzenli şekilde uygulanması gerekir. Literatürde yer alan bulgular, düzenli pliometrik yüklemelerin nöral plastisiteyi desteklediğini ve özellikle genç bireylerde merkezi sinir sistemi üzerinden öğrenmeye açık yapıları etkileyerek hareketin daha hızlı ve doğru biçimde gerçekleştirilmesini sağladığını göstermektedir (Meylan & Malatesta, 2009). Özellikle adölesan dönemde sinir sisteminin yüksek uyaran alabilirliği nedeniyle bu tür antrenmanlardan alınan verim oldukça yüksektir.

Ek olarak, pliometrik egzersizlerin karmaşık motor desenler içermesi yalnızca kas gücünü değil, aynı zamanda bilişsel işleme becerilerini de geliştirir. Uyarıya karşı hareketin organize edilmesi dikkat, karar verme ve tepki üretme süreçlerini kapsar. Pliometrik egzersizler, bireyin bu becerileri bir bütün olarak çalıştırmasını sağlayarak sportif hareketlerin süresini ve doğruluğunu artırabilir (Schmidt & Lee, 2018). Bu nedenle bu tür egzersizler, yalnızca elit düzeydeki sporcular için değil, çocuklar, gençler ve özel gereksinimi olan bireyler için de önerilen nöromotor gelişim destekleyicilerindedir (Cressey ve ark., 2007).

Sonuç olarak, pliometrik antrenmanların yalnızca fiziksel performansa değil, bilişsel-motor süreçlerin gelişimine de önemli katkılar sunduğu bilimsel araştırmalarla desteklenmektedir. Reaksiyon süresinin kısalması karar alma, dikkat toplama ve uygulama hızının birleşiminden oluştuğu için bu tür antrenmanlarla geliştirilebilmesi bireyin performans düzeyini çok boyutlu olarak artırır. Bu kapsamda, spor eğitim programlarında veya rehabilitasyon süreçlerinde pliometrik egzersizlere yer verilmesi

performans gelişimini hızlandırmakla kalmayıp, aynı zamanda hareketin niteliksel kalitesini de üst düzeye çıkarabilir.

#### **2.3.4. Adölesanlarda pliometrik antrenman uygulamalarına yönelik güvenlik ve risk faktörleri**

Çocuklarda vücut ağırlığının düşük olması nedeniyle yüksek düzeyde kuvvet üretimi gerekmemektedir; ancak kas yapılarının hassasiyeti dikkate alınarak olası yaralanmaların önüne geçmek için uygun bir adaptasyon süreciyle fizyolojik hazırlık sağlanması önemlidir (Menteşe ve ark., 1989).

Pliometrik antrenman uygulamaları sırasında dikkat edilmesi gereken en kritik unsur sporcunun sakatlanma riskidir. Bu tür çalışmalarda yaralanmaların temelinde genellikle sporcunun egzersiz tekniği hakkında yeterince bilgilendirilmemesi, hareketin öğretim sürecinde eksikliklerin bulunması ve uygun motor kontrol düzeyine erişmeden yüksek şiddetli uygulamalara geçilmesi yatar.

Teknik eğitimin yetersizliği, kas grupları arasındaki koordinasyonun tam sağlanamamasıyla birleştiğinde yaralanma riski önemli ölçüde artar. Ayrıca sporcunun fiziksel ve fizyolojik kapasitesinin üzerinde belirlenen tekrar sayıları, egzersizlerin gerçekleştirildiği zeminin yetersizliği ve biomekanik açıdan destek sunmayan ayakkabı tercihleri de sakatlıkların oluşumunda belirleyici rol oynar (Muratlı ve ark., 2007).

Bu nedenle pliometrik egzersizlerin planlanması ve uygulanması sürecinde sporcunun bireysel özellikleri göz önünde bulundurularak kontrollü bir ilerleme sağlanması, sakatlıkların önlenmesinde temel strateji olarak kabul edilmelidir.

#### **2.3.5. Pliometrik antrenmanın nöromotor gelişime katkısı**

Kasın hızlı şekilde eksantrik gerilmeden konsantrik kasılmaya geçişini temel alan pliometrik antrenmanlar, performans düzeyinde artış sağlarken kuvvet ve güç gelişimine de katkıda bulunur. Bu antrenman biçiminin etkinliği, uygulanan egzersizler, uygulama hızı, nöromüsküler koordinasyon ve kas kuvveti gibi çeşitli fizyolojik ve biyomekanik değişkenlerle doğrudan ilişkilidir (Campillo ve ark., 2015; Chelly ve ark., 2010).

Antrenman programlarıyla birlikte artan kas kuvveti ve patlayıcı güç, yalnızca sportif performansı olumlu etkilemekle kalmaz, aynı zamanda kasların daha koordineli ve enerji açısından verimli çalışmasını sağlar. Bu gelişim, kas iskelet sisteminin stabilitesini artırarak eklemlere binen yükün daha dengeli dağılmasına olanak tanır.

Özellikle alt ekstremitayı hedef alan çalışmalar sonucunda diz çevresi kas gruplarında sağlanan güçlenme, bu bölgeye özgü yaralanma riskinin azaltılmasında kritik bir faktör olarak kabul edilmektedir (Asadi ve ark., 2015; Martel ve ark., 2005).

Nöromusküler sistemin antrenmana yanıt olarak geliştirdiği adaptasyon süreçleri incelendiğinde, özellikle sıçrama temelli antrenman içeriklerinin bu adaptasyonlar üzerinde önemli etkiler oluşturduğu görülür (Kubo ve ark., 2007). Bu tür antrenmanlarda agonist ve antagonist kas grupları arasındaki kas aktivasyon dengesinin sağlanması hem hareketin kontrolü hem de patlayıcı kuvvetin verimli bir şekilde üretilmesi açısından kritik bir rol oynar. Bu bağlamda sıçrama odaklı uygulamalar yalnızca kas gücünü artırmakla kalmayıp, kaslar arası koordinasyonu da geliştirir. Öte yandan serbest ağırlıklarla gerçekleştirilen direnç egzersizlerinin özellikle diz ekstensör kas gruplarına etki ederek bu bölgedeki tendon dokusunun sertliğini artırdığı ve bunun, bireyin yerle temas süresini azaltarak sıçrama yüksekliğini olumlu yönde etkilediği bulgulanmıştır (Kubo ve ark., 2007). Dolayısıyla kuvvet antrenmanları ile pliometrik uygulamaların birlikte programlanması hem nöromusküler koordinasyonun geliştirilmesi hem de alt ekstremita performansının artırılması açısından etkili bir strateji olarak değerlendirilir.

Nöromusküler sistemde gelişen adaptasyonel süreçlerin, uygulanan uyarının niteliğine bağlı olarak farklı mekanizmaları aktive ettiği bilinmektedir. Eksantrik kasılma sırasında kas-tendon kompleksinde geçici olarak elastik enerji depolanır; bu enerji, eksantrik ve konsantrik kasılmalar arasında yer alan geçiş fazında korunarak etkin biçimde aktarılır. Bu geçiş sürecinin ardından gerçekleşen konsantrik kasılma evresinde ise daha önce biriken elastik enerji kinetik enerjiye dönüştürülür ve bu dönüşüm kasın kuvvet üretim kapasitesine doğrudan katkı sağlar (Collins, 2021; Ecklund, 2021).

Gerilme-kasılma döngüsünde ortaya çıkan kuvvetin oluşumunda belirleyici olan unsurlardan biri kasın sinirsel aktivasyon düzeyidir. Bu durum, motor nöronların kas liflerine olan bağlantı yoğunluğu ve aynı anda devreye giren motor ünite sayısı ile yakından ilişkilidir. Kas sisteminin optimal performans sergileyebilmesi için sinirsel uyarıların yeterli motor birimi aktive etmesinin yanı sıra, bu motor birimlerinin kas içindeki organizasyonu ile yüksek düzeyde bir uyum kapasitesi göstermesi gerekir (Mirzaei ve ark., 2013). Bu çerçevede nöral adaptasyonlar yalnızca uyarı frekansının artışıyla değil, aynı zamanda bu uyarıların kas dokusu ile iş birliği ve senkronizasyon düzeyiyle de şekillenir.

## 2.4. Adölesan Dönem Özellikleri

Adölesan döneminde çocuğun vücut yapısında ve ölçülerinde büyük değişiklikler gözlemlenir (Berberoğlu, 2008). Adölesan dönemi, insan yaşamında kritik dönemlerden biridir ve bireyleşme süreci olarak da adlandırılabilir.

İnsanlar adölesan döneminde fiziksel ve ruhsal değişimler yaşar; bu değişimlerle birlikte yetişkinliğe adım adım ilerlerler. Adölesan döneminde çocuğun duygularında hızlı değişimler olabilir ve bu duygu değişimleri çocuğun sportif performansını etkileyebilir. İnsan yaşamında ergenlik dönemi, bireyleşme savaşı verilen bir süreçtir ancak bazı olumsuzlukları da beraberinde getirir. Kimlik arayışı içinde mücadele eden adölesanlar bu dönemde çevreleriyle çatışmalar yaşayabilir. Toplum içinde kendini gösterme süreçleri duygusal karmaşaya yol açabilir. Adölesan dönemi, duyguların anlaşılmasının istendiği bir dönemdir. Aynı zamanda bu dönemin olumlu etkileri de mevcuttur. Adölesanlar kendilerini tanıırken ilgilerinin farkına varırlar. Sporda branş yöneliminde kararlarını alabildikleri bir dönemdir. Adölesan dönemindeki çocuk, sporda başarı elde etmek için sevdiği, ilgi duyduğu ve yetenekli olduğu alana yönlendirilmelidir. Bu dönemde çocuk, dış dünyadan kolayca etkilenebilir.

Çevresindeki dış etkenlerden aldığı iyi ya da kötü her yorumu kendine empoze edebilir. Sporunun psikolojik olarak dirayetli olması için dış etkenlerden gelen olumsuzlukları engellemesi gerekir. Adölesan dönemindeki fiziksel aktiviteler ve spor etkinlikleri yalnızca gelişimi desteklemekle kalmaz; özgüven, sorumluluk, iş birliği ve hedefe odaklanma gibi psiko-sosyal becerilerin de şekillenmesinde rol oynar.

Adölesan dönemi, sporunun çevresel uyaranlara karşı açık olduğu, duygusal iniş çıkışların yoğun yaşandığı ve dış dünyadan gelen etkilere karşı oldukça duyarlı olduğu bir zemin sunar. Bu bağlamda spor, ergenlik dönemindeki birey için yalnızca fiziksel aktivite değil, aynı zamanda kimlik oluşumuna katkı sunan sosyal ve psikolojik bir süreç olarak değerlendirilir. Adölesan dönemde düzenli spor yapmanın fiziksel gelişimi desteklediği uzun süredir bilinmektedir (Kalinca & Polat, 2022).

Sporun adölesanın sorumluluk duygusu geliştirmesi, sosyal çevreyle sağlıklı ilişkiler kurması, başarıyı hedefleme hırısı kazanması ve stresle başa çıkma yollarını öğrenmesi gibi çok yönlü katkıları da bulunmaktadır.

Takım sporlarında empati ve aidiyet duygusu gelişirken, bireysel sporlarda kişisel sorumluluk alma ve öz farkındalık düzeyi artar. Spor yoluyla kazanılan başarının ya da başarısızlığın yönetilme biçimi, bireyin psikolojik dayanıklılık geliştirmesine

olanak tanır. Bu nedenle spor, yalnızca fiziksel gelişimi değil aynı zamanda karakter gelişimini de destekler.

Adölesan döneminde eğitimcilerin ve antrenörlerin üstlendiği rol belirleyicidir. Adölesan sporcularla çalışan kişilerin yalnızca teknik bilgiye sahip olması yeterli değildir. Antrenörün kendini teknik, taktik ve uygulama öğretimi açısından geliştirmesi kadar gelişim psikolojisi, iletişim becerileri ve pedagojik duyarlılık açısından da donanımlı olması beklenir.

Antrenör ya da eğitimci, adölesanın hayatında rol model alacağı kişiliklerden biri olabilir. Bu noktada eğitimi veren kişinin iletişim biçimi, saygı ve değerleri, yaklaşım tarzı ve kullandığı beden diline dikkat etmesi önemlidir. Spor öncesi, spor esnasında ve spor sonrasında öğrencilerine vereceği dönütlerde özen gösterilmelidir. Olumlu dönütlerle sporcu takdir edilmeli, olumsuz dönütlerde ise sporcu aşağılanmadan hatası söylenmelidir.

Eleştirel yaklaşımlar sporcunun kimlik karmaşasına girmesine yol açabilir. Cezalandırıcı yaklaşımlar ise adölesanı spordan soğutabilir. Eğitimci ve antrenörler olumsuz dönüt verirken bile destekleyici ve yönlendirici tutumlarını kaybetmemelidir. Bu tutum sürdürüldüğü sürece adölesanın sporla olan ilişkisi güçlenir ve spordan kopma riski azalır.

Adölesan dönem özelliklerine bakarken bu yaş grubunda sporculara nasıl davranılması gerektiği de dikkat çeken konu başlıklarındandır. Sporla uğraşan adölesanlar bu geçiş dönemini hem gelişimsel ilerleme hem de performans artışı temelli beklentilerle geçirmektedir. Bu nedenle antrenörler, öğretmenler ve ailelerin bu dönemdeki sporculara yaklaşımı büyük bir özveri ve bilinç gerektirir.

Adölesan sporculara yaklaşımda en önemli unsurlardan biri iletişim tarzıdır. Ergenlik dönemindeki bireyler otorite figürlerine karşı hassas olabilirler. Bu nedenle sert, emir verici veya aşağılayıcı bir iletişim tarzı yerine destekleyici, empatik ve açıklayıcı bir yaklaşım tercih edilmelidir. Bu demek değildir ki sporcunun hataları söylenmeyecek olumsuz hiçbir tepkiye maruz bırakılmayacak. Her sporcu hangi dönemde olursa olsun, hangi branşla ilgilenirse ilgilensin yaptığı hataları bilmeli ve fakındalığıyla hatalarını düzelterip başarı yoluna gitmelidir.

Adölesan dönemindeki sporcularla etkili iletişim kurmak için sporculara düşüncelerini ifade etme alanı sunulmalıdır. Sporcunun düşünceleri küçümsenmeden dinlenmeli ve değerli hissetmesi sağlanmalıdır. Değerlilik hissi kişiliğin oluşumuna katkı sağlayacaktır.

Bu dönemde dış görünüş, imaj, akran ilişkileri ve aidiyet duygusu sporcunun motivasyonunu doğrudan etkileyen faktörlerdir. Takım sporlarında grubun içinde aidiyetlik kazanma ve akranlarıyla anlaşma başarıyı getirecek faktörlerden biridir. Bu noktada antrenörlere büyük iş düşmektedir. Duygu durumları inişli çıkışlı olan adölesanları antrenörler stabil tutmalı ve grup çatışmalarını önlemelidir.

Sporcu üzerinde aşırı baskı kurmak ya da sürekli performansa odaklanmak, sporcunun kaygı düzeyini arttırabilir ve spordan uzaklaşmasına neden olabilir. Bunun yerine süreç odaklı bir yaklaşım benimsenmelidir. Adölesanların gelişim gösterdiği ve hata yaptığı her alan fark edilmeli ve duruma göre olumlu ve olumsuz dönüt verilmelidir.

Antrenörler dönüt verme zamanını, dönüt verilirken kullanılan ses tonunu ve kelimeleri özenle seçerse adölesan sporcularla etkili iletişim kurabilirler. Adölesan döneminde dönüt vermenin önemli olduğu kadar sorumluluk vermek de önemlidir. Sporcuya antrenman planı, hedef belirleme ve dinlenme zamanları gibi konularda söz hakkı tanınması, sporcunun sorumluluk duygusunu geliştirmesine, spora ve antrenöre olan bağının güçlenmesine katkı sağlar. Bu yaklaşım aynı zamanda adölesan sporcularda özgüveni destekler ve bireyin yetişkinliğe geçişte daha sağlıklı bir kimlik geliştirmesine olanak tanır.

Fiziksel gelişim açısından adölesan sporcular farklılık gösterdiğinden tüm sporculara aynı yüklenmelerin verilmesi sakıncalı olabilir. Büyüme ve gelişimin devam ettiği bu evrede aşırı fiziksel yüklenme, kas-iskelet sistemi yaralanmalarına yol açabilir. Bu nedenle bireysel farklılıklar gözetilerek antrenman programı planlanmalı, dinlenme sürelerine dikkat edilmeli ve iletişim dönüt verme faktörü es geçilmemelidir.

Sonuç olarak; adölesan dönemde sporculara davranış ve yaklaşımların temel ilkesi yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda psikolojik ve sosyal gelişimlerini de gözetilen bütüncül bir anlayış benimsemektedir.

#### **2.4.1. Büyüme ve gelişim süreci**

Organizmanın büyüme süreci, temel olarak hücresel düzeyde meydana gelen iki biyolojik olayın sonucudur: hücre sayısındaki çoğalma (hücre proliferasyonu) ve mevcut hücrelerin hacmindeki artış (hücre hipertrofisi) (Baş & Bundak, 2016). Bu iki mekanizmanın eşzamanlı veya ardışık işlemesi, organizmanın toplam vücut hacmi ve kütlelerinde gözle görülür artış sağlar. Söz konusu fizyolojik ilerleme, büyüme sürecinin yalnızca niceliksel boyutunu yansıtırken; bireyin yaşamsal fonksiyonlarını

sürdürebilmesi, gelişim evrelerini tamamlayabilmesi ve çevresel etkilere karşı adaptif yanıt oluşturabilmesi için temel bir altyapı sunar. Hücresel seviyedeki bu değişimlerin sürekliliği ve koordinasyonu, organizmanın genetik potansiyeli, hormonal düzenlemeler ve çevresel faktörlerle doğrudan ilişkilidir.

Sağlıklı bir adölesan sürekli bir büyüme, gelişme ve değişme süreci içindedir. Bu süreç, genetik olarak belirlenmiş potansiyelin uygun çevresel koşullar ve hormonal denge ile desteklenmesi sonucu pozitif etki kazanır. Genetik yapı, bireyin büyüme hızını, nihai boy uzunluğunu ve gelişim evrelerinin zamanlamasını belirleyen temel unsur olarak kabul edilir (Baş & Bundak, 2016). Anne ve babadan aktarılan kalıtsal bilgiler, bireyin büyüme potansiyelini çizerken; bu potansiyelin gerçekleşmesi çevresel etmenler ve hormonal düzenleyicilerin etkisine bağlıdır.

Genetik faktörler büyümenin yönünü ve sınırlarını belirlerken; çevresel faktörler bu sınırlar içinde büyümenin sürdürülebilirliğini sağlar. Bu çevresel bileşenler arasında beslenme en temel yapı taşlarından biridir. Özellikle protein, demir, çinko, kalsiyum ve D vitamini gibi temel mikro ve makro besin öğeleri, kemik mineralizasyonu, kas gelişimi ve genel metabolik işlevlerin düzgün işlemesi açısından hayati öneme sahiptir (Kabakuş, 2017). Uzun süreli yetersiz ve dengesiz beslenme, büyüme hızında azalmaya ve gelişimsel bozukluklara yol açabilir. Bunun yanı sıra, bireyin genel sağlık durumu da büyüme üzerinde önemli etkiye sahiptir. Özellikle kronik hastalıklar, sık geçirilen enfeksiyonlar ve bağışıklık sistemi bozuklukları gibi durumlar büyüme sürecini sekteye uğratarak enerji ve protein kullanımında kayıplara neden olur. Bu tür sağlık sorunları, büyüme plaklarının yeterli uyarı alamamasına ve iskelet gelişiminin geri kalmasına yol açabilir.

Büyüme süreci yalnızca genetik ve çevresel etkenlerle sınırlı olmayıp, endokrin sistemin düzenleyici etkileriyle yönlendirilir. Hormonlar, doğum öncesi dönemden başlayarak büyümenin her aşamasında önemli görevler üstlenir. Bu hormonlar hücresel çoğalmayı teşvik ederek doku gelişimini destekler.

Adölesan dönem, büyümenin en hızlı gerçekleştiği ikinci kritik evredir ve bu süreçte seks hormonlarının etkisi oldukça belirgindir. Özellikle östrojen ve testosteron büyüme atılımına neden olur. Aynı zamanda bu hormonlar büyüme plaklarının olgunlaşarak kapanmasına yol açar; bu da bireyin nihai boy uzunluğunu belirleyen başlıca mekanizmadır.

Adölesanların sağlık düzeyini değerlendirmede en güvenilir yöntemlerden biri yaşa uygun boy ve ağırlık ölçümleridir. Bu antropometrik veriler bireyin fiziksel

gelişimini izlemekle kalmaz; aynı zamanda toplum genelindeki beslenme durumunu ortaya koymada önemli bir araçtır (Neyzi ve ark., 2008). Erken yaşta tespit edilebilecek büyüme bozuklukları veya beslenme yetersizlikleri bu ölçümler sayesinde objektif biçimde değerlendirilebilir. Ayrıca halk sağlığı çalışmalarında ve koruyucu sağlık politikalarının geliştirilmesinde temel referans niteliği taşır.

Sonuç olarak büyüme süreci, genetik kodun sağladığı potansiyelin çevresel uygunluk ve hormonal dengeyle etkileşim içinde hayata geçirildiği fizyolojik bir gelişimdir. Genetik miras büyümenin yönünü belirlerken; beslenme durumu, sağlık koşulları ve endokrin sistemin bütünlüğü bu yönü destekleyen belirleyici unsurlar olarak ortaya çıkar. Bu nedenle büyüme yalnızca boy uzaması olarak değil; organizmanın tüm yapısal ve işlevsel birimlerinin koordineli gelişimi olarak ele alınmalıdır.

#### **2.4.2. Motor beceri gelişimi**

Belirli bir amaca yönelik olarak gerçekleştirilen vücut hareketleri ya da isteğe bağlı yapılan fiziksel eylemler, motor beceriler kapsamında değerlendirilmektedir (Aktuğ ve ark., 2019). Yapılan araştırmalar, motor beceri düzeyi ile sportif performans arasında bağlantı olabileceğini işaret etmektedir.

Motor beceri gelişimi, bireyin çevresiyle etkili ve amaçlı bir şekilde etkileşim kurabilmesi için gerekli olan hareketli yetkinliklerin edinilmesi, organize edilmesi ve zaman içinde geliştirilmesi sürecidir. Bu gelişim süreci, genetik faktörlerle çevresel etmenlerin etkileşimi sonucunda şekillenir. Motor becerilerin kazanımı yalnızca fiziksel uygunlukla ilişkili değildir; aynı zamanda bilişsel süreçlerin, algı-motor koordinasyonunun ve psikomotor öğrenmenin ortak ürünüdür (Gallahue, 1989).

Gelişimsel açıdan değerlendirildiğinde, temel motor becerilerin erken çocukluk döneminde edinilmesi, ilerleyen yaşlardaki spor performansının ve fiziksel aktivite düzeyinin belirleyicisi olarak kabul edilir. Özellikle koşma, sıçrama, yakalama ve fırlatma gibi temel becerilerin yeterli düzeyde gelişmemesi, bireyin hem akademik hem sosyal yaşamında hareket temelli aktivitelere katılımını kısıtlayabilir (Robinson ve ark., 2015). Bu nedenle motor gelişim yalnızca sporcular açısından değil, tüm çocuk ve gençler için hayati bir öğrenme alanı olarak görülmelidir.

Motor becerilerin gelişiminde, yaşa uygun yapılandırılmış fiziksel etkinliklerin rolü büyüktür. Planlı ve düzenli uygulanan egzersizler sayesinde kas kuvveti, esneklik, denge, çeviklik ve koordinasyon gibi özellikler gelişirken, aynı zamanda bireyin hareket

repertuarı da genişler. Ancak bu sürecin etkili olabilmesi için öğrenme ilkelerine uygun yöntemlerin kullanılması ve bireyin yaş, gelişim düzeyi ve önceki deneyimlerinin göz önünde bulundurulması gerekir (Haywood & Getchell, 2024).

Motor beceri eğitimi yalnızca bedensel yeterliliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda özgüveni destekler, dikkat süresini uzatır ve öğrenmeye karşı motivasyonu artırır. Özellikle adölesan dönemde bireyin motor becerilerdeki yetersizliği sosyal izolasyona ya da düşük benlik saygısına yol açabilir (Barnett ve ark., 2008). Bu nedenle, motor gelişim sürecine psikososyal değişkenler de entegre edilmeli, birey merkezli yaklaşımlarla ilerlenmelidir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, motor becerilerin sadece kalıtsal değil; çevresel uyarılara, öğretim yöntemine ve uygulayıcı niteliklerine de bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Bu bağlamda okul temelli hareket eğitimi programları, antrenörlerin pedagojik yeterlilikleri ve kullanılan geri bildirim biçimleri, motor öğrenmeyi doğrudan etkileyen unsurlar arasında yer alır (Logan ve ark., 2018).

Yapılan çalışma sonucunda, düzenli olarak spor faaliyetlerine katılan çocukların motor becerilerinin, bu tür fiziksel aktivitelere katılmayan yaşlılarına kıyasla daha gelişmiş ve yüksek düzeyde olduğu gözlemlenmiştir (İri & Aktuğ, 2017).

Sonuç olarak, motor beceri gelişimi çok boyutlu bir süreçtir ve etkili bir şekilde desteklenmesi, bireyin yaşam boyu fiziksel aktiviteye katılımını, fiziksel sağlığını ve psikososyal uyumunu olumlu yönde etkiler. Bu nedenle motor becerilerin gelişimi, yalnızca spor bilimlerinin değil; aynı zamanda eğitim bilimlerinin, gelişim psikolojisinin ve sağlık bilimlerinin ortak ilgi alanında değerlendirilmelidir.

### **2.4.3. Nöromüsküler uyum ve öğrenme yetisi**

Nörogeribildirim temelli antrenman uygulamalarında, hedeflenen beyin dalgası frekansının doğru belirlenmesi, uygulanan seans sayısının yeterliliği, kullanılan geribildirim bütünlüğünün uygunluğu ve antrenmanın bireysel ihtiyaçlara göre yapılandırılması gibi çok sayıda parametreye bağlıdır. Bu değişkenlerin her bir seans öncesi ve sonrası sistematik biçimde değerlendirilmesi, uygulamanın güvenilirliği ve etkililiği açısından kritik öneme sahiptir (Aktop & Seferoğlu, 2014).

Nörogeribildirim antrenmanlarına ilişkin literatürde dikkat çeken en belirgin değişkenler, uygulama süresi ile toplam seans sayısıdır. Spor bilimleri kapsamında yürütülen müdahale temelli çalışmalarda, seans sürelerinin 15 dakikadan başlayıp 60

dakikaya kadar uzandı; toplam seans sayısının ise çoğunlukla 10 ila 15 arasında değiştiği gözlemlenmektedir (Aktop & Seferoğlu, 2014).

Bunun yanı sıra mevcut literatür, sağlıklı bireyler üzerinde yürütülen çalışmalarda nörogeribildirim temelli antrenmanların uygulanabilirliğine ve potansiyel performans artırıcı etkilerine dikkat çekmektedir (Fritson ve ark., 2007)

#### **2.4.4. Geri bildirim açıklık ve öğrenme potansiyeli**

Araştırmacılar, bireylerin geri bildirim almaya yönelik açıklık düzeylerinin, süpervizörlerden gelen geri bildirim niteliği ve etkisi üzerinde belirleyici bir rol oynadığını vurgulamaktadır. (Hoffman ve ark., 2005; Karpenko & Gidycz, 2012).

Geri bildirim, eğitim süreçlerinde öğrencilerin öğrenme çıktıları ile hedeflenen başarı düzeyi arasındaki farkı belirlemede etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Özellikle yapılandırılmış ve biçimlendirici özellik taşıyan geri bildirimler, öğrencinin eksikliklerini fark etmesini sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda bu eksiklikleri giderme konusunda da yönlendirici olmaktadır. Bu tür geri bildirimlerde amaç yalnızca değerlendirme yapmak değil, aynı zamanda öğrenme sürecini beslemektir. Bu nedenle öğreticilerden gelen dönütlerin niteliği kadar, öğrencilerin bu dönütlere yönelik açıklık düzeyleri de sürecin başarısı üzerinde belirleyici rol oynamaktadır (Özalp & Kaymakçı, 2022). Geri bildirim açıklık, bireyin gelişime açık olması, eleştirilere karşı savunmacı tutum takınmak yerine bunları bir gelişim fırsatı olarak değerlendirebilmesiyle ilişkilidir.

Yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin etkili geri bildirim verebilme yeterliklerinin öğrenci başarısı ile doğrudan ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Bununla birlikte, öğretmenlerin geri bildirim sunarken çeşitli engellerle karşılaştığı; sınıf mevcudu, zaman sınırlılığı, bireysel farklılıklar ve etkili iletişim becerilerinin eksikliği gibi faktörlerin bu süreci olumsuz etkilediği belirtilmektedir. Bu durum, kimi zaman öğretmenlerin yalnızca yüzeysel ya da genel ifadelerle geri bildirim vermesine ve öğrencilerin gerçek öğrenme ihtiyaçlarının göz ardı edilmesine yol açabilmektedir. Aslında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için geri bildirim açık, anlaşılır, hedefe yönelik ve öğrencinin bireysel özelliklerini dikkate alacak şekilde sunulması gerekmektedir (Başar & Demir, 2023).

Biçimlendirici geri bildirim, öğrenme sürecini doğrudan destekleyen en önemli araçlardan biridir. Özellikle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarında, öğrencinin sürece etkin katılımı, kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenmesi ve hataları üzerinden

öğrenmesi ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda verilen geri bildirim, yalnızca öğrencinin hatalarını düzeltmesine değil, aynı zamanda öğrenme stratejilerini geliştirmesine de katkı sağlamaktadır (Çelen, 2010). Bununla birlikte, geri bildirim olumlu etkisinin ortaya çıkabilmesi, öğrencinin bu sürece gönüllü olarak katılması ve geri bildirimini içselleştirmesiyle mümkündür. Öğrencinin geri bildirim için açık olması, eleştiriye kapalı bireylere göre öğrenme sürecinde daha hızlı yol almasını sağlar. Bu nedenle bireylerin geri bildirim alma sürecine yönelik tutumlarının olumlu yönde gelişmesi, eğitimin kalitesini doğrudan etkilemektedir.

Geri bildirim sürecinde iletişimin niteliği de oldukça önemlidir. Öğretici ile öğrenci arasında kurulan güvene dayalı ilişki, geri bildirim etkili bir şekilde alınmasını ve uygulanmasını kolaylaştırır. Eğer geri bildirim yargılayıcı ya da olumsuz bir tonla verilirse, öğrencide direnç oluşabilir; bu da öğrenme sürecini sekteye uğratabilir. Bu nedenle geri bildirim öğrenci merkezli ve destekleyici bir üslupla sunulması, bireyin öğrenme motivasyonunu artırır ve bilişsel gelişimi destekler (Özalp & Kaymakçı, 2022).

Sonuç olarak, açıklık, geri bildirim ve öğrenme potansiyeli arasındaki ilişki, birbirini besleyen dinamik bir yapı sergilemektedir. Bireyin geri bildirim için açık olması, ona sunulan geri bildirim niteliğini daha iyi değerlendirmesini sağlar. Bu sayede birey, hatalarını yalnızca fark etmekle kalmaz; aynı zamanda bu hataları gidermeye yönelik stratejiler geliştirir. Bu da öğrenme potansiyelinin üst düzeye çıkarılmasını mümkün kılar. Eğitim ortamlarında geri bildirim için açıklık kültürünün geliştirilmesi ve bu yönde öğrenciye destek sunulması, bireylerin hem akademik başarılarını artıracak hem de yaşam boyu öğrenme becerilerini güçlendirecektir.

#### **2.4.4.1. Sporun adölesan üzerindeki olumlu etkileri**

Düzenli fiziksel aktivite, kas-iskelet sistemi gelişimini olumlu yönde etkilerken, postüral denge, koordinasyon, reaksiyon ve esneklik gibi motor becerilerin gelişimini de hızlandırır. Aynı zamanda fiziksel aktivitenin kalp damar sağlığı, bağışıklık sistemi ve metabolizma üzerinde etkileri olduğu bilinmektedir.

Adölesan döneminde düzenli olarak yapılan sportif faaliyetler, yalnızca fiziksel yeterlilikleri arttırmakla kalmaz; aynı zamanda bireyin sosyal, duygusal ve zihinsel gelişimini desteklemek gibi çok yönlü katkılar sunar. Fiziksel aktivite açısından spor yapan adölesanların kas iskelet sistemlerinin geliştiği, kemik yoğunluğunun arttığı ve duruş bozukluklarının engellendiği bilinmektedir.

Adölesan döneminde beden hızla değişir. Hızla değişen bedenin kordinasyon, denge, çeviklik gibi motor becerilerle desteklenmesi bireyin kendi bedenini daha iyi tanımasına dolayısıyla bedenini daha bilinçli kontrol etmesine yol açar.

Adölesan sporcular düzenli antrenman sonrasında fiziksel oluşumlarına katkı sağlarlar. Bedenine olan güveni artan adölesan özsaygısını besler. Spor aynı zamanda ruh halini dengeleyen, stresi azaltan ve zihinsel odaklanmayı arttıran etkileriyle de bilinmektedir.

Sporun iletişim ve etkileşim artırıcı yönü de göz ardı edilmemelidir. Adölesan birey spor aracılığıyla farklı sosyal gruplarla tanışma, arkadaşlık ilişkileri kurma ve kendini ifade etme becerilerini geliştirir. Bu da yalnızlık hissini azaltır adölesanın çevresel uyum kaanmasını sağlar.

#### **2.4.4.2. Sporun adölesan üzerindeki olası zararları**

Sporun adölesan sporcuları üzerindeki faydalarının görülebilmesi için bilinçli yönlendirme şarttır. Aksi takdirde, adölesan döneminde yapılan spor bazı riskleri de beraberinde getirebilir. Gelişimi henüz tamamlanmamış olan adölesana verilen ağır yüklenmeler, hem fiziksel gelişimi olumsuz olarak etkileyebilir hem de spora karşı bir isteksizlik oluşturabilir. Antrenörün veya eğitimcinin yüklediği aşırı antrenman yükü adölesanın hedefe ulaşamayacağını düşünmesine sebep olabilir. Kimlik karmaşasının yanında olumsuz düşüncelere kapılan adölesan antrenman yükünün altında ezilerek kendini başarısız hissedebilir. Aynı zamanda aşırı antrenman yüklenmesi kas-iskelet sistemini zorlayarak kalıcı sakatlanmalara yol açabilir.

Başarı baskısı da sporcuları etkileyen başka bir sebeptir. Performans odaklı yaklaşımlar adölesanı strese sokabilir. Stres yönetimini başaramayan adölesan başarısızlığa uğradığında çevresine kendini kanıtlayamadığını düşünüp yetersizlik hissine kapılabilir. Yetersizlik hissi adölesanın kimlik gelişimini olumsuz etkileyecektir. Bu durum, özellikle yenilgi sonrası özgüven kaybına, değersizlik hissine ve hatta spordan tamamen uzaklaşmaya neden olabilir. Adölesan performans odaklı yaklaşımla başarıyı yakalasa bile sürekli kazanma üzerine kurulu spor anlayışı, bireyin kendini yalnızca başarıları üzerinden tanımlamasına neden olabilir.

Her antrenör, eğitimci ve sporcu başarıyı yakalamayı hedefler. Bu hedef doğrultusunda performans artışını destekleyen antrenmanlar planlar. Doğru yaklaşımda antrenör ya da eğitimci performans odaklı antrenmanı planlarken adölesan sporcuyu strese sokmamalıdır. Bu antrenman planını ekstra bir yük olarak sporcuya

yüklememelidir. Sporcu performans artışını destekleyen antrenman programını ekstra bir yük olarak görmemeli gelişimsel antrenman planının bir parçası sanmalıdır. Böylelikle hem hedeflerine ulaşmak için antrenmanlarına devam edecek hem de strese girmeyecektir.

Sonuç olarak faydayla zarar arasındaki çizgi, çoğu zaman antrenör veya eğitmenin yaklaşımının niteliğiyle belirlenir. Sporcuya başarıda ve başarısızlıkta hep destek olunmalıdır.

#### **2.4.5. Antrenman programlarının yaşa göre uyarlanması**

Adölesan dönemi, bireylerin fiziksel, fizyolojik ve psikolojik yönden hızlı değişim gösterdiği, çocuklukla yetişkinlik arasında yer alan bir geçiş sürecidir. Bu dönemde organizmanın büyüme ve gelişme hızı arttığından, uygulanacak antrenman programlarının dikkatle planlanması gereklidir. Özellikle kas iskelet sistemi, endokrin yapı ve sinir sistemi bu süreçte olgunlaşmaya devam ederken, uygulanan fiziksel yüklenmelerin bu gelişimsel özelliklerle uyumlu olması hem performans gelişimi hem de spor yaralanmalarının önlenmesi açısından önem taşır (Malina ve ark., 2004).

Adölesanlarda uygulanacak antrenman programları, çocuklara yönelik programlarla karıştırılmamalı; ancak tam anlamıyla yetişkin programları da uygulanmamalıdır. Çünkü bu yaş grubundaki bireylerin fizyolojik adaptasyon süreçleri, antrenmanın tipi, şiddeti ve sıklığına farklı tepkiler verebilir. Özellikle pubertal gelişimin (ergenlik dönemi gelişimi) erken ya da geç başlaması gibi bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulmalı, antrenman içeriği bireyselleştirilmelidir (Beunen & Malina, 2008).

Motor gelişimin hızlandığı bu dönemde denge, koordinasyon, çeviklik ve reaksiyon zamanı gibi özellikler hızla gelişebilir. Bu nedenle adölesan bireylere yönelik antrenmanlar, yalnızca fiziksel yüklenmeye değil, aynı zamanda motor becerileri destekleyen yapılarla da bütünleşmelidir. Bu bağlamda pliometrik egzersizler, proprioseptif çalışmalar ve çeviklik antrenmanları gibi içerikler güvenli sınırlar içinde uygulanabilir (Behm ve ark., 2008).

Antrenmanların programlanmasında dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur, nöromüsküler adaptasyonların bireyler arası farklılık gösterebilmesidir. Adölesanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, kuvvet ve dayanıklılık antrenmanlarının olumlu etkiler yarattığı; ancak yüklenmenin ani arttırılmasının, büyüme plaklarında zedelenmelere ve yumuşak doku yaralanmalarına neden olabileceği vurgulanmaktadır (Faigenbaum &

Myer, 2010). Bu nedenle yüklenme ilkeleri, “kademeli artış” ilkesine göre düzenlenmeli ve haftalık ilerleme bireysel yanıtlar doğrultusunda gözden geçirilmelidir.

Psikososyal açıdan da oldukça hassas bir dönem olan adölesanlıkta, motivasyon kaynakları ve dışsal geri bildirimler önemli bir yer tutar. Bu dönemde bireylerin özgüven gelişimi, antrenmanlardan aldıkları hazla doğru orantılı olabilir. Dolayısıyla olumlu pekiştireçlerle desteklenen, başarının aşama aşama gözlemlenebildiği ve rekabet baskısından uzak programlar daha işlevsel sonuçlar doğurabilir (Weiss & Wiese-Bjornstal, 2009).

Sonuç olarak, adölesan dönem bireylerine uygulanacak antrenman programları, bu döneme özgü biyolojik, motor ve psikososyal gelişim özellikleriyle uyumlu olacak biçimde tasarlanmalıdır. Bu yaklaşımla hazırlanan programlar hem fiziksel performansı artırmakta hem de sağlıklı gelişim süreçlerini desteklemektedir.

## **2.5. Sporda Geri Bildirimin Performansa Etkisi**

Geri bildirim, sporcuların antrenman ve müsabaka süreçlerinde performanslarını değerlendirmelerine ve geliştirmelerine olanak tanıyan kritik bir unsurdur. Spor bilimleri alanında yapılan araştırmalar, geri bildirim hem motor beceri kazanımını hızlandırdığını hem de sporcunun motivasyonunu artırarak performans kalitesini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Magill & Anderson, 2010).

Geri bildirim, sporcunun hareketlerini doğru bir biçimde ayarlamasına yardımcı olurken, aynı zamanda öğrenme sürecinde hataların fark edilip düzeltilmesini sağlar. Bu süreçte içsel (propriyoseptif) ve dışsal kaynaklardan sağlanan bilgiler, hareketin etkinliği ve doğruluğu açısından önemli rol oynar (Wulf & Lewthwaite, 2016). Özellikle hedefe yönelik ve zamanında verilen geri bildirimler, sporcunun performansını optimize etme potansiyelini artırmaktadır (Schmidt & Lee, 2018).

Farklı geri bildirim türlerinin spor performansı üzerindeki etkileri incelendiğinde, anlık (anında) geri bildirim öğrenme sürecinde daha etkili olduğu gözlemlenmiştir. Anlık geri bildirim, sporcunun hareket hatalarını hemen fark edip düzeltmesini sağlar ve bu da performansın gelişmesine katkı sunar (Sigrist ve ark., 2013). Ayrıca, geri bildirim kalitesi ve şekli, performansa etkisini belirleyen diğer önemli faktörlerdir. Yönlendirici, pozitif ve yapılandırılmış geri bildirimler, sporcunun özgüvenini artırarak motivasyonunu desteklerken, aşırı eleştirel ve olumsuz geri bildirimler performans üzerinde olumsuz etki yaratabilmektedir (Vealey, 2007). Bu nedenle antrenörlerin, geri bildirim verirken sporcunun psikolojik durumunu göz

önünde bulundurarak, yapıcı ve destekleyici iletişim yöntemlerini benimsemeleri önerilmektedir (Janelle & Hillman, 2003).

### **2.5.1. Motor öğrenme sürecinde geri bildirim rolü**

Motor becerilerin öğrenilme sürecinde geri bildirim, bireyin hareket kalitesini artırmasında ve hata farkındalığı geliştirmesinde önemli bir araçtır. Özellikle yeni bir becerinin öğrenilme aşamasında, bireyin çevresinden aldığı geri bildirimler, doğru motor yanıtların pekişmesine yardımcı olur. Bu geri bildirimler, kişinin kendi duyuşsal algılarına dayanan içsel bilgilere ek olarak, öğretici ya da gözlemciler tarafından sağlanan dışsal verileri de kapsar. Dışsal geri bildirim, hareketin sonucu ya da nasıl yapıldığına ilişkin bilgileri içerebilir ve öğrenenin performansını değerlendirme, düzeltme ya da geliştirme sürecini yönlendirmede önemli rol oynar (Kanbir ve ark., 2024).

Geri bildirim biçimi, sıklığı ve verildiği zaman, öğrenme üzerinde belirleyici etkilere sahiptir. Yapılan araştırmalar, sürekli geri bildirim öğrenmenin ilk aşamalarında destekleyici olduğunu, ancak uzun vadeli öğrenme açısından aralıklı geri bildirim daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Çünkü sürekli sağlanan dönüt, bireyin kendi içsel değerlendirme yetisini geliştirmesine engel olabilir. Oysa aralıklı verilen bilgiler, bireyin hatalarını fark etmesine ve hareketi kendi içinde düzeltmesine olanak tanır. Bu durum, öğrenme kalıcılığı açısından oldukça kıymetlidir (Winstein & Schmidt, 1990; van Vliet & Wulf, 2006).

Geri bildirim yalnızca teknik bir düzeltme aracı değil, aynı zamanda dikkat odağını yönlendiren bir etkidir. Öğrencinin veya sporcunun dikkatini belirli hareket bileşenlerine yönlendiren yapılandırılmış dönütler hem performansın kalitesini artırmakta hem de öğrenme süresini kısaltmaktadır. Özellikle hedefe dönük ve anlamlı geri bildirimler, bireyin yaptığı hataların nedenini fark etmesini kolaylaştırmakta; böylece öğrenilen bilginin davranışa dönüştürülme süreci daha etkili şekilde gerçekleşmektedir (Çelik & Sarı, 2022).

Teknolojik araçların eğitim ortamlarına entegre edilmesiyle birlikte, motor öğrenme süreçlerinde kullanılan geri bildirim türleri de çeşitlenmiştir. Biyolojik geri bildirim sistemleri sayesinde bireyler, kas aktivitesi, kalp atım hızı ya da beyin dalgaları gibi fizyolojik verilerini anlık olarak gözlemleyebilmekte ve bu verilere dayalı olarak performanslarını yeniden düzenleyebilmektedir. Bu yöntemler, özellikle dikkat ve öz

düzenleme becerilerinin gelişiminde önemli katkılar sunmakta ve uygulayıcılara daha objektif veriler sağlamaktadır (Çelik & Sarı, 2022).

Tüm bu bilgiler ışığında, motor öğrenme ortamlarında geri bildirim yalnızca harekete yönelik teknik bir düzeltme unsuru olarak değil, aynı zamanda bireyin bilişsel süreçlerini şekillendiren, motivasyonunu etkileyen ve öğrenme sorumluluğunu destekleyen bir araç olarak ele alınması gerektiği görülmektedir. Doğru zamanda, uygun içerikle ve bireysel ihtiyaca göre sunulan geri bildirimler hem öğrenme sürecini hem de performansın sürdürülebilirliğini olumlu yönde etkilemektedir. Özellikle gelişim çağındaki bireylerde, geri bildirim etkili biçimde kullanılması, motor becerilerin daha hızlı ve kalıcı biçimde öğrenilmesine katkı sağlamaktadır.

## **2.6. Farklı Koşullar Altında Performans Göstergeleri**

Sporda performansın değerlendirilmesi yalnızca fiziksel becerilerle sınırlı değildir; bilişsel süreçler, çevresel faktörler ve psikolojik durum gibi çok yönlü değişkenler de performans üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Özellikle gelişim çağındaki sporcular, bu çok katmanlı etkilere karşı daha duyarlıdır. Antrenman programlarının oluşturulmasında yalnızca motor becerilerin geliştirilmesine değil, aynı zamanda dikkat, karar verme ve zihinsel dayanıklılık gibi bilişsel özelliklerin desteklenmesine de ihtiyaç duyulmaktadır. Spor ortamında karşılaşılan değişkenlikler; kullanılan uyarıcıların türü, uygulanan dönütlerin içeriği ve sporcunun içinde bulunduğu zihinsel durumla birlikte performans göstergelerini şekillendirmektedir. Bu bağlamda, bilişsel yorgunluk kavramı son yıllarda sportif performansın ayrılmaz bir parçası olarak ele alınmaya başlanmıştır. Yoğun zihinsel faaliyetler sonrasında ortaya çıkan bilişsel yorgunluk hem dayanıklılık düzeyini hem de dikkat gerektiren spora özgü karar alma süreçlerini olumsuz etkileyebilmektedir (Aras ve ark., 2020). Bu tür zihinsel yüklenmelerin, sporcunun refleksif yanıtlarında yavaşlama, dikkat dağınıklığı ve genel performansta düşüşe neden olabileceğini belirtmiştir. Özellikle yüksek konsantrasyon gerektiren sporlarda, bilişsel yorgunluğun etkisi daha net gözlemlenmektedir. Bu bulgu, spor performansının değerlendirilmesinde yalnızca fiziksel değil, bilişsel tükenmenin de dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bilişsel performansın bir diğer boyutu olan zihinsel esneklik ise, sporcunun değişen çevresel koşullara hızla adapte olabilme yetisiyle ilgilidir. Sapmaz ve Doğan (2013) tarafından uyarlanan Bilişsel Esneklik Envanteri, sporcuların esnek düşünme, alternatif çözüm üretme ve stres altındaki davranış kontrol düzeylerini ölçme açısından

önemli bir araçtır. Bu envanterin geçerlik ve güvenilirlik değerlerinin yüksek olması, sporcularda bilişsel süreçlerin düzenli biçimde değerlendirilebilmesine imkân sağlamaktadır. Antrenman sürecinde bu tür ölçme araçlarının kullanımı, bireysel gelişim takibini daha somut hale getirebilir.

Zihinsel becerilerin ölçümünde kullanılan bir diğer araç ise Gürsal ve Gezer (2024) tarafından Türkçeye uyarlanan Performans Esnasındaki Üst Bilişsel Süreçler Ölçeği'dir. Bu ölçek, dikkat kontrolü, planlama ve öz düzenleme gibi üst düzey bilişsel işlevlerin müsabaka anında nasıl işlediğini değerlendirmeye yönelik geliştirilmiştir. Ölçeğin sporcu gruplarında yapılan uygulamalarında iç tutarlılık düzeylerinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle bu ölçüm aracı, yalnızca bilişsel işlevlerin tanımlanmasında değil, aynı zamanda bu süreçlerin antrenman ve müsabaka performansına etkisinin belirlenmesinde de kullanışlı bir model sunmaktadır.

Bu veriler doğrultusunda, sporcularda fiziksel gelişimin yanı sıra bilişsel kapasitenin de sistematik şekilde desteklenmesi gerektiği açıktır. Tepki süresi, dikkat, zihinsel esneklik ve üst bilişsel süreçler gibi göstergelerin bütüncül olarak ele alınması, yalnızca mevcut performans düzeyinin değil, aynı zamanda uzun vadeli sportif gelişimin planlanmasında da temel bir rol oynar. Özellikle adölesan dönemdeki bireylerde, antrenman sürecine bilişsel boyutun dahil edilmesi, sporcuların hem fiziksel hem zihinsel olarak daha dirençli, uyumlu ve başarılı olmalarını sağlayabilir.

### **2.6.1. Kontrollü ortam ve sahaya dayalı uygulamalar**

Adölesan dönemi, bireyin bilişsel ve motor gelişiminin çevresel uyarıcılara karşı en hassas olduğu evrelerden biridir. Bu dönemde dikkat, karar alma ve motor tepki gibi nöro-kognitif işlevler; dışsal girdilere karşı oldukça etkilidir.

Reaksiyon süresi, bu süreçlerin performansla ilişkisini değerlendirmek adına sıkça başvurulan bir parametre olarak öne çıkar. Ancak, bireyin çevresel uyaranlara verdiği tepkiyi yalnızca yapay, laboratuvar temelli ortamlarla sınırlı tutmak, gerçek yaşam performansını yansıtmakta yetersiz kalabilir. Bu nedenle kontrollü deneysel ölçümler ile saha koşullarındaki gözlemlerin bir arada ele alınması, özellikle sportif bağlamda nöro-kognitif performansın daha doğru değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

Laboratuvar ortamlarında yapılan reaksiyon süresi testleri genellikle bireyin bilişsel süreçlerini izole edebilmek adına sadeleştirilmiş ve dikkat dağıtıcı unsurlardan arındırılmış bir düzende gerçekleştirilir. Görsel veya işitsel bir uyarana karşı bireyden

hızlı bir motor yanıt beklenir. Bu tür testler; bilgisayar tabanlı sistemler, refleks ölçüm çubukları ya da ışıklı tuş sistemleri aracılığıyla gerçekleştirilir. Özellikle basit ve seçmeli reaksiyon süresi testleri, bireyin nörolojik yanıt kapasitesini belirleme konusunda oldukça etkilidir. Bu testler, iç geçerliliği yüksek olmaları nedeniyle yaşa bağlı bilişsel farklılıkları da net bir şekilde ortaya koyabilir. Böylelikle insan yaşamında önemli bir dönem olan ergenlik döneminde bilişsel farkları ayırt etmek kolaylaşır. Ancak bu yöntemlerin temel bir dezavantajı, bireyin gerçek hayattaki karar alma ve tepki süreçlerini tam anlamıyla yansıtamamasıdır. Örneğin, bir sporcunun müsabaka sırasında topa müdahale ederken verdiği tepki; sadece bir uyarana karşısındaki refleks yanıtla değil, aynı zamanda çevresel değişkenlerin, stresin ve stratejik düşüncenin etkisiyle şekillenir. Laboratuvar ortamında yapılan ölçümler bu çoklu faktörleri izole edemez. Bu nedenle, elde edilen veriler kontrollü şartlar için geçerli olsa da sahadaki performansı öngörmekte sınırlı kalabilir. Bu noktada saha temelli uygulamalar, bilişsel performansın gerçekçi bir bağlamda değerlendirilmesine katkı sağlar.

Sporun doğası gereği dinamik ve değişken çevrelerde verilen tepkiler, yalnızca motor kabiliyete değil, aynı zamanda dikkat süreci, stratejik karar alma ve algısal yeteneklere de bağlıdır. Futbol, basketbol ya da voleybol gibi takım sporlarında yapılan yön değiştirme, tepki verme ve karar alma görevleri, bireyin çoklu görev yapabilme becerisini ortaya koyar. Bu tür görevler sayesinde, reaksiyon süresi sadece uyarana verilen yanıt süresi olarak değil, aynı zamanda algı-eylem koordinasyonunun etkinliği üzerinden de değerlendirilebilir. Yeni nesil pad sistemleri ya da sanal gerçeklik tabanlı antrenman teknolojileri, sporcunun çevresel uyaranlara çok boyutlu tepkilerini analiz etme imkânı sunar. Literatürde, bilişsel ve motor bileşenlerin bir arada çalıştığı çift görevli uygulamaların, özellikle prefrontal korteks aktivitesini artırarak reaksiyon süresinde belirgin iyileşmelere yol açtığı gösterilmiştir (Santos ve ark., 2025).

Sahaya dayalı ölçümler, aynı zamanda bireyin karar verme stratejilerini gözlemlemeye de olanak tanır. Rakibin hareketini sezmek ve buna göre pozisyon almak gibi durumlar, yalnızca refleksif bir tepki değil, aynı zamanda seçici dikkat, deneyime dayalı öngörü ve çevresel farkındalık gibi çok yönlü bilişsel beceriler gerektirir. Sporun kendine özgü bu belirsizlik yapısı, tepkilerin daha gerçekçi bir şekilde analiz edilmesini sağlar. Bu bağlamda, sahada yapılan reaksiyon çalışmaları, sporcunun yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda psikolojik dayanıklılığı ve stres altındaki bilişsel işleyişi hakkında da bilgi verir.

Elbette saha koşullarının da bazı zorlukları vardır. Çevresel faktörlerin kontrol edilememesi, örneğin zemin farkları, hava durumu veya ekipman değişkenleri, ölçümlerin güvenilirliğini etkileyebilir. Bunun yanı sıra, teknolojik donanım eksikliği, saha uygulamalarının nesnel ve tekrarlanabilir olmasını zorlaştırabilir. Ancak son yıllarda geliştirilen taşınabilir sensör sistemleri, mobil uygulamalar ve yapay zekâ destekli analiz yazılımları sayesinde, saha koşullarında da bilimsel geçerliliğe sahip veriler elde etmek artık mümkündür.

Sonuç olarak, adölesan bireylerin reaksiyon süresi gelişimini değerlendirmede hem laboratuvar temelli testlerin hem de sahaya dayalı uygulamaların kendine özgü avantajları bulunmaktadır. Laboratuvar ortamı bireyin nörolojik tepki kapasitesini ayırtılmış bir biçimde değerlendirirken, saha uygulamaları bu kapasitenin gerçek yaşamdaki işlevselliğini gözler önüne serer. Bu nedenle ideal yaklaşım, her iki yöntemin birbirini tamamlayacak şekilde bir arada kullanılmasıdır. Temel bilişsel tepkiler laboratuvar ortamında ölçüldükten sonra, bu veriler sahada uygulanan görevlerle desteklenmeli ve bireyin gerçek performans profili bütünsel olarak belirlenmelidir. Bu çok katmanlı değerlendirme yöntemi, özellikle farklı dönüt türlerinin reaksiyon süresine olan etkisini analiz etmek için hem bilimsel geçerliliği yüksek hem de pratikte uygulanabilir bir zemin sunar.

Bir başka konu ise sporcuların adölesan dönemde olsun ya da olmasın her birinin güvenli ortam ihtiyacı vardır. Kontrollü ortam kavramı antrenman ve müsabaka öncesi sağlanması gereken ilk şartlardandır. Fiziksel çalışmanın gerçekleşeceği zemin, ortamın temizliği, sakatlık yaşanmaması için bulunan ortamın yapılan branşa uygunluğu önemlidir. Uygun şartlarda oluşturulan kontrollü ortam sporcuyu güvende hissettirir. Sakatlık riskinin en aza indirgenmesi sporcunun performansında artış yaratır. Bu sebeple müsabaka ve antrenman öncesi spor alanında kontrollü ortam sağlanmalıdır.

### **2.6.2. Dikkat dağıtıcı etkenler ve reaksiyon performansı**

Dikkat, bilişsel psikoloji alanında merkezi bir araştırma konusu olarak öne çıkar; çünkü bireyin kendi davranışlarını bilinçli biçimde nasıl yönettiği ve öznel yaşantıların bu süreçleri nasıl şekillendirdiği gibi temel sorulara ışık tutar (Posner & Rothbart, 2007).

Dikkat, ardı ardına gelen uyaranlar ya da zihinsel süreçler arasında, bir tanesinin bilinçli olarak seçilmesi sürecidir. Bu süreçte odaklanma, yani konsantrasyon, dikkat mekanizmasının temelini oluşturur. Zihin, o anda gerekli olmayan uyaranları bilinçli

olarak dışarda bırakır ya da onları önem sırasına göre arka plana atar. Bu sayede birey, yalnızca o an için en önemli olan bilgi ya da uyarana yönelir (Tiryaki, 2000).

Davranışlarımızın ardındaki içsel denetim mekanizmalarını ve farkındalığın bu mekanizmalarla olan etkileşimini anlamada dikkat kavramı kilit bir rol oynar. Bu bağlamda dikkat hem zihinsel süreçlerin düzenlenmesinde hem de bilinçli farkındalığın davranış üzerindeki etkilerinin açıklanmasında önemli bir yere sahiptir (Posner & Rothbart, 2007).

Odaklanma, yani dikkat dağıtıcı unsurları arka planda bırakarak en kritik unsura yönelme becerisi, spor alanında üstün başarı gösterebilmenin temel taşlarından biridir. Sporcunun, çevresindeki dikkat dağıtıcı faktörlere rağmen hedeflenen noktaya tam konsantrasyon sağlaması, performansın verimliliğini ve etkinliğini doğrudan etkiler. Bu nedenle, sporda yüksek düzeyde performans sergileyebilmek için dikkat kontrolü ve konsantrasyon becerilerinin geliştirilmesi büyük önem taşır.

Bazı spor psikologları çalışmalarında, seçici dikkatin gelişimindeki etkisini araştırmaya yoğunlaşmıştır. Yapılan genel değerlendirmeler, seçici dikkatin düzenli pratik ve deneyim yoluyla güçlendirilebileceğini göstermektedir (Moran, 2009). Bu gelişim, farklı spor dallarında sporcunun odaklanma yeteneğini artırırken, aynı zamanda hızlı ve doğru karar verme süreçlerinde de önemli katkılar sağlar.

Daha ayrıntılı ifade etmek gerekirse, rekabetçi spor dünyasında dikkatin yetersiz olması, bir sporcunun başarılı olup olmamasını belirleyen kritik bir faktör haline gelebilmektedir. Bu tür dikkat sorunları, performans üzerinde doğrudan olumsuz etkiler yaratabilir ve sonuç olarak zaferle yenilgi arasında belirgin bir fark oluşturabilir (Szczepanik, 2005).

## **2.7. İlgili Alan Araştırmaları**

Adölesan dönem, bireyin fiziksel, anatomik ve fizyolojik değişimlerinin en yoğun şekilde gözlemlendiği, büyüme ve gelişmenin hız kazandığı kritik bir evredir (Baltacı ve ark., 2008). Bu dönemde yaşanan biyolojik değişimler, bireyin sportif kapasitesi, motor becerileri ve öğrenme yetileri üzerinde doğrudan etkilidir. Ancak son yıllarda teknolojinin yaygınlaşması, hareketsiz yaşam biçimi ve sağlıksız beslenme alışkanlıklarının artması gibi nedenlerle, çocukluk ve adölesan dönemi obezitesinde önemli bir artış yaşanmakta ve bu durum ciddi bir halk sağlığı problemi haline gelmektedir (Baltacı ve ark., 2008). Bu bağlamda, adölesan bireylerde sağlıklı yaşam

bilincinin kazandırılması, düzenli fiziksel aktivite alışkanlıklarının oluşturulması ve spor kültürünün erken yaşta benimsetilmesi büyük önem arz etmektedir.

Antrenman planlamasında, bireylerin sadece kronolojik yaşları değil, aynı zamanda biyolojik gelişim düzeyleri de dikkate alınmalıdır. Bireylerin gelişim süreci kişiye özgüdür; dolayısıyla aynı yaş grubundaki adölesan sporcuların biyolojik olgunluk düzeyleri birbirinden farklılık gösterebilmektedir (Örsçelik & Yıldız, 2015). Caine ve arkadaşları (2008) ile O’Kane ve arkadaşlarının (2017) da yaptığı çalışmalarda bu farklılıkların sporcu performansı ve antrenman adaptasyonu üzerinde belirleyici olabileceğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, nöromüsküler gelişimi, kas kuvveti, çeviklik, denge ve kondisyon gibi temel motor özellikleri destekleyen uygulamaların yaşa ve bireysel gelişim seviyesine uygun biçimde programlanması gerekmektedir (Myer ve ark., 2011; Zemkova & Hamar, 2018).

Bu araştırmada, adölesan dönemi bireylerde reaksiyon süresi üzerine etkili olabilecek bir değişken olarak pliometrik antrenman programı uygulanacaktır. Aynı zamanda, bu antrenmanlara eşlik eden dönüt türlerinin (olumlu-olumsuz) etkileri de değerlendirmeye alınacaktır. Pliometrik antrenmanlar, kasların eksantrik kasılmadan hemen sonra konsantrik kasılma ile ani bir güç üretmesini sağlayan egzersizler bütünüdür. Bu tür antrenmanlar, özellikle dikey ve yatay sıçrama performansını artırmakla birlikte (Gökhan & Aktaş, 2007), hız, çeviklik, çabukluk, kas kuvveti ve kemik mineral yoğunluğunun gelişimi üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır (Váczi ve ark., 2013; Sáez-Sáez de Villarreal ve ark., 2010). Ayrıca, pliometrik antrenmanların nöromotor kontrolün gelişmesinde de etkili olduğu belirtilmektedir (James & Robert, 1999; Slaughter ve ark., 1988).

Özellikle sıçrama yeteneğinin ön planda olduğu futbol, voleybol, basketbol ve hentbol gibi takım sporlarında, düzenli ve planlı şekilde uygulanan pliometrik antrenmanların performansa olumlu katkı sağladığı birçok çalışmada rapor edilmiştir (Reyment ve ark., 2006). Bu antrenmanlar sırasında yapılan sıçramalar, çok kısa sürede patlayıcı güç üretimini teşvik ettiğinden hem patlayıcı güç hem de kasın patlayıcı özellikleri üzerinde gelişim sağlamaktadır (Chu, 1984; Kubo ve ark., 2007; Özdal ve ark., 2018). Bununla birlikte, antrenman süreçlerinde sporculara verilen geri bildirimlerin (dönütlerin) hem fiziksel performans hem de psikolojik motivasyon üzerinde doğrudan etkili olduğu bilinmektedir. Geri bildirim, alıcının bir davranışa ya da performansa verdiği yanıtın geri gönderimi olup, öğrenme sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır (Çavuşoğlu, 2019). Dönüt hem sözel hem sözel olmayan yollarla (jest,

mimik, beden dili gibi) sağlanabilir ve öğrenme sürecinde bireyin performansını nasıl geliştireceği konusunda önemli bilgiler sunar. Joyce, Weil ve Calhoun (2000)'a göre dönüt; bireyin neyi öğrendiği, eksik öğrenmelerinin neler olduğu ve bu eksiklikleri nasıl giderebileceği hakkında bilgi sağlayan açıklamalar bütünüdür.

Türkiye'de dönüt ve düzeltme konularında yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu alanda öncü çalışmalardan biri Yunt (1978) tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmada, ilkokul beşinci sınıf öğrencilerine uygulanan deneysel bir programla dönüt ve düzeltmenin öğrenme üzerindeki etkileri araştırılmış ve özellikle bilişsel davranışların gelişiminde önemli iyileşmeler sağladığı gözlemlenmiştir (Erişen, 1997).

Smith ve Ragan (2005) ise dönütü, öğrenen bireye hangi davranışlarının doğru, hangilerinin yanlış olduğunu ve belirlenen hedefe ne ölçüde ulaşıldığını belirten bilgiler olarak tanımlar. Benzer şekilde, Hattie ve Timperley (2007), dönütü bireyin performansı hakkında verilen yapılandırılmış bilgi olarak ifade etmiş ve bu bilginin öğrenme kalitesini doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Ancak dönütün sadece verilmiş olması yeterli değildir; etkili ve zamanında verilmiş dönütler, öğrenme sürecinin verimliliğini artırırken, hatalı veya geç dönütler öğrenme üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir (Çevikbaş, 2018).

Bu araştırma, adölesan bireylerin spor eğitimi sürecinde özellikle pliometrik antrenmanlar sırasında verilen olumlu ve olumsuz dönütlerin performansa etkisini ortaya koymayı hedeflemektedir. Literatürde geri bildirim öğrenme üzerindeki önemi sıklıkla vurgulanmış olmasına rağmen, geri bildirim verilme zamanlaması üzerine yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle, çalışmamızda dönüt türlerinin zamanlamasının sporcunun performansına ve motivasyonuna etkisi ayrıntılı şekilde analiz edilecektir.

Sonuç olarak, adölesan dönemde bireylere sağlıklı yaşam alışkanlıklarının kazandırılması hem bireysel sağlık hem de toplumsal refah açısından kritik öneme sahiptir. Obezite ve hareketsizlik gibi sağlık sorunlarının önüne geçilebilmesi için çocukların erken yaşta spora yönlendirilmesi gerekmektedir. Sportif başarıyı artırmak için reaksiyon süresinin geliştirilmesi, uygun yaş gruplarına göre yapılandırılmış antrenman programlarıyla sağlanmalıdır. Ayrıca, sporcuların yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda motivasyonel ve psikolojik açıdan da desteklenmesi gerekir. Bu bağlamda, etkili geri bildirim kullanımı, antrenman sürecinin kalitesini artırmakta ve sporcu gelişimini desteklemektedir. Özellikle hangi dönemde, hangi tür dönütlerin verilmesinin daha etkili olduğu sorusu, bu araştırmanın temel hareket noktasıdır ve alanyazına katkı sunması beklenmektedir.

### **2.7.1. Pliometrik antrenmanın reaksiyon süresi üzerindeki etkileri sporda reaksiyon zamanı**

Reaksiyon, bireyin çevresinden gelen bir uyarıcıya karşı verdiği tepkidir. Reaksiyon performansın doğrudan belirleyicilerinden biridir. Antrenman düzeyi ne olursa olsun, özellikle yüksek tempolu ve karar gerektiren branşlarda hızlı ve doğru reaksiyon verebilme yetisi, başarıyı belirleyen temel parametreler arasında yer alır.

Reaksiyon süresi (reaksiyon zamanı), bir uyarıcının algılanmasından sonra verilen ilk fiziksel tepkiye kadar geçen süredir ve bu süre hem bilişsel hem de nöromüsküler süreçlerin ortak ürünüdür (Alpkaya & Mengütay, 2004).

Sporda reaksiyon, yalnızca fiziksel bir hız göstergesi değil; aynı zamanda algı, dikkat, karar verme ve motor becerilerinin bir arada bulunduğu karmaşık bir süreçtir. Takım sporlarında ve bireysel sporlarda rakibin ya da topun hareketine anında yanıt verebilmek ve ani çevresel değişimlere uyum sağlayarak doğru zamanda doğru eylemi gerçekleştirmek, reaksiyon kapasitesini yansıtır. Bu nedenle reaksiyon süresi, sadece fizyolojik değil; aynı zamanda psikolojik ve zihinsel hazırlığın da bir yansıması olarak ele alınmalıdır.

Reaksiyon zamanını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar arasında bireyin yaş, cinsiyet, uyku durumu, dikkat düzeyi, uyarıcının türü (görsel, işitsel, dokunsal), sinir-kas koordinasyonu, motor öğrenme düzeyi ve antrenman geçmişi gibi değişkenler yer alır.

Reaksiyon zamanı geliştirilebilir bir kapasitedir. Antrenman yoluyla sinir iletim hızında ve algısal farkındalıkta artış sağlanabilir. Bu bağlamda, reaksiyon süresini kısaltmak için kullanılan yöntemler genel olarak iki başlık altında toplanabilir: fizyolojik temelli yaklaşımlar ve nörokognitif temelli yaklaşımlar. Fizyolojik yaklaşımlar arasında pliometrik antrenmanlar, çeviklik ve hız çalışmaları yer alırken; nörokognitif yaklaşımlar dikkat, karar verme, uyarıcı ayırt etme ve çoklu görev eğitimlerini kapsar. Özellikle sanal gerçeklik uygulamaları, ışıklı refleks panelleri ve özel reaksiyon cihazları, reaksiyon süresi gelişiminde yeni nesil araçlar olarak dikkat çekmektedir.

Reaksiyon süresi antrenmanlarında hedef, yalnızca sporcunun daha hızlı tepki vermesini sağlamak değil; aynı zamanda bu tepkinin doğru, kontrollü ve sporcunun yaptığı branşa özgü bir hareketle sonuçlanmasını sağlamaktır. Bu nedenle, reaksiyon eğitimi planlanırken bireyin branşı, oyun pozisyonu, yaş grubu ve gelişim düzeyi göz

önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, bir kaleci için görsel uyarıcılara dayalı reaksiyon eğitimleri ön planda tutulurken, bir basketbol sporcusunda işitsel uyarıcılara da ağırlık verilmesi gerekebilir.

Sporda reaksiyon; çevresel uyarılara en kısa sürede, doğru karar ve uygun hareketle karşılık verebilme yetisidir. Reaksiyon zamanı ise bu sürecin ölçülebilir kısmını oluşturur. Spor performansının hem antrenman hem de müsabaka ortamında etkili sürdürülebilmesi için, reaksiyon süresinin gelişimine yönelik yapılandırılmış çalışmaların sporcu gelişim programlarına sistematik şekilde entegre edilmesi gerekmektedir. Böylece, sporcunun sadece fiziksel değil; aynı zamanda zihinsel çevikliği de geliştirilmiş olur.

#### **2.7.1.1. Adölesan sporcularda reaksiyon gelişimi ve uygulama yaklaşımları**

Spor performansını belirleyen reaksiyon süresi, sporcunun çevresel bir uyarana karşı verdiği ilk istemli yanıtın hızını ifade eder. Özellikle adölesan dönemdeki sporcular için bu beceri, hem performansın artırılmasında hem de motor öğrenmenin pekiştirilmesinde kritik bir rol oynar. Adölesan dönem, motor becerilerin gelişimi açısından son derece hassas ve biçimlendirici bir evredir. Bu dönemde kazanılan sinir-kas koordinasyonu, dikkat düzeyi, çeviklik ve refleks kontrolü gibi yetiler, sporcunun ileri yaşlardaki performans temellerini oluşturur.

Adölesan dönemindeki sporcunun dikkati çok kolay dağılabilir. Kimlik karmaşası içerisindeki birey çevresinden etkilenerek kendini düşünce yoğunluğu içerisinde bulabilir. Bu durum adölesan sporcunun odaklanmasını zorlaştırır. Antrenör ve eğitimciler bu durumun bilincinde olarak sporcularının psikolojik sıkıntılardan ve günlük problemlerinden uzaklaşması için sporcuları rahatlatmalıdır. Böylelikle kafasındaki yoğunlukla boğuşmayan adölesanın algısı ve dikkati içinde bulunduğu antrenman ya da müsabakaya odaklanacaktır. Algı ve dikkat şartları sağlandığında sporcu daha hızlı reaksiyon gösterebilir.

Schmidt'e göre (1988) reaksiyon süresi bireyin önceden öngöremediği ani bir uyarıcının algılanmasından, bu uyarıcıya karşı motor bir yanıtın başlatılmasına kadar geçen nörofizyolojik zamandır (Schmidt, 1988).

Reaksiyon süresini etkileyen uyarıcılar; işitel, görsel ve dokunsal modalitelerden kaynaklanabilmekte olup, bu duygusal girdilerin algılanma ve işlenme hızları, motor yanıtın başlatılma sürecinde belirleyici rol oynamaktadır (Ricci, 1967).

Reaksiyon süresi; bireyin yaş cinsiyet gibi demografik özelliklerinin yanı sıra eğitim seviyesi, uyarıcının türü, (Ricci, 1970) alışanlık ve dikkat düzeyi, (Ricci, 1970) fiziksel ve zihinsel yorgunluk durumu, alkol ve nikotin kullanımı, (Maidikov ve ark., 1986) bulunulan rakım ile birlikte sportif antrenman geçmişi gibi çok boyutlu değişkenlerin etkileşimiyle biçimlenmektedir.

Küçük yaşlarda 500-600 milisaniye civarında seyreden reaksiyon süresi merkezi sinir sisteminin olgunlaşması ve bilişsel-motor entegrasyonun gelişimiyle birlikte ilerleyen yaşlarda belirgin şekilde azalarak, yetişkin bireylerde ortalama 100-200 milisaniyelik değerlere ulaşmaktadır (Ricci, 1970).

Maidikov ve çalışma arkadaşlarının 1986 yılındaki bulgularına göre 2100 ile 3000 metre üzerindeki rakımlarda geçirilen süre zarfında reaksiyon zamanı olumsuz etkilenmekte, ancak bu fizyolojik bozulmanın aynı irtifada yaklaşık bir aylık adaptasyon süreci sonunda düzeldiği gözlemlenmiştir (Maidikov, 1986). Reaksiyon süresi yalnızca fiziksel bir hızın yansıması değil; aynı zamanda zihinsel süreçlerin, bilişsel algının ve karar verme yetisinin bir sonucudur.

Bu dönemde yapılacak sistematik ve branşa özgü reaksiyon geliştirme çalışmaları, sporcunun refleksif yanıtlarını hem hızlandırır hem de isabet oranını artırır.

Reaksiyon geliştirme, tek tip bir antrenmanla sınırlı kalmamalı; duyu-motor bütünlüğü hedefleyen çok yönlü çalışmalarla desteklenmelidir. Adölesan sporcular için geliştirilecek programlarda, görsel ve işitsel uyarıcılara verilen tepkilerin hızlandırılması kadar, doğru karar verme ve dikkat sürekliliği de ön planda tutulmalıdır. Örneğin ışık paneli çalışmaları, renk-kodlu top uygulamaları, ani yön değiştirme komutları içeren çeviklik istasyonları gibi egzersizler hem fiziksel hem de bilişsel reaksiyon gelişimini destekleyen uygulamalardır.

Adölesan dönemi sporcuları grubunda reaksiyon süresinin geliştirilmesi için özellikle şu temel ilkelere dikkat edilmelidir:

- *Oyun Temelli Yaklaşım:* Adölesan yaş grubu için antrenmanların eğlenceli, rekabetçi ve dikkat çekici olması motivasyonu artırır. Bu sayede refleks geliştirme egzersizleri sıkılmadan, yüksek katılımı uygulanabilir.
- *Birde Fazla Uyarıcı Kullanımı:* Reaksiyon sadece tek bir duyuya dayalı olmamalıdır. Görsel, işitsel ve dokunsal uyarıcılar bir arada kullanılarak, farklı refleks yollarının eş zamanlı uyarılması sağlanabilir.

- *Farklı Durumlarda Karar Verme*: Hızlı tepki kadar doğru karar verme de önemlidir. Anlık değişen durumlar üzerinden yapılan egzersizlerle hem bilişsel yük hem de motor yanıt hızı birlikte geliştirilir.
- *Yorgunluk Altında Reaksiyon (Laktik Asit Salgılandığında Reaksiyon)*: Gerçek müsabaka ortamlarına benzer şekilde, yorgunluk seviyesinde yapılan reaksiyon çalışmaları, sporcuların müsabaka anındaki tepki süresini iyileştirir.
- *Kişiyeye Özel Programlar (Bireyselleştirilmiş Programlar)*: Her sporcunun bilişsel ve fizyolojik gelişimi farklıdır. Adölesan döneminde bu farklar daha belirgin olur. Bu nedenle reaksiyon antrenmanları bireysel farklılıklara göre planlanmalı, periyodik testlerle gelişim izlenmelidir.

Ayrıca bu dönemde pliometrik antrenmanların dikkatli ve yaşa uygun biçimde uygulanması hem nöromüsküler gelişimi hem de çevikliğe bağlı refleks hızını artırmaktadır. Bununla birlikte, dikkat dağıtıcı ortamlarda yapılan reaksiyon egzersizleri, sporcunun seçici dikkat becerisini geliştirerek hata oranını azaltır.

Adölesan dönemde reaksiyon süresinin geliştirilmesi sadece sporcunun fiziksel hızını artırmakla kalmaz; aynı zamanda onun karar verme, dikkat yönetimi ve çevresel farkındalık düzeyini de iyileştirir. Bu gelişim, sporcunun ileri performans düzeylerine geçişinde önemli bir köprü işlevi görür. Dolayısıyla bu yaş grubuna özgü, bilimsel temelli ve oyunlaştırılmış reaksiyon geliştirme programlarının, sporcu eğitim sistemlerine entegre edilmesi büyük bir gerekliliktir.

### **2.7.2. Geri bildirim türlerine göre karşılaştırmalı çalışmalar**

Geri bildirim kavramı, eğitim bilimleri başta olmak üzere birçok disiplinde farklı şekillerde tanımlanmış ve açıklanmıştır. Bu kavram, özellikle öğrenme süreçlerinin iyileştirilmesi, bireyin performansının değerlendirilmesi ve gelişiminin desteklenmesi açısından oldukça önemli bir yer tutar. Alanyazında geri bildirim ne olduğuna dair çeşitli tanımlar bulunsa da, eğitim bağlamında en çok referans verilen tanımlardan biri Ramaprasad'a (1983) aittir. Ramaprasad, geri bildirim bir sistemdeki mevcut (gerçek) durumla hedeflenen (referans) durum arasındaki farkı azaltmak ya da ortadan kaldırmak amacıyla sağlanan bilgi olarak tanımlamıştır. Bu tanım, geri bildirim yalnızca bir bilgi aktarma süreci olarak değil, aynı zamanda sistemin kendi işleyişini düzeltmesini ve daha verimli hale gelmesini sağlayan bir mekanizma olarak ele alır.

Sadler (1989) ise Ramaprasad'ın tanımını eğitimsel amaçlarla yeniden yorumlamış ve geliştirmiştir. Ona göre geri bildirim, bireyin gerçek performans düzeyi

ile ulaşılması beklenen performans düzeyi arasındaki farkı kapatmaya yönelik olarak verilen, öğrenme ve gelişimi destekleyici nitelikteki bilgidir. Yani, geri bildirim sadece bir eksikliği ya da hatayı işaret eden bir bilgi değil, aynı zamanda bireyin kendini geliştirebilmesi için gerekli olan yönlendirmeleri de içeren yapıcı bir süreçtir. Bu bağlamda geri bildirim, öğrenme süreçlerinin etkinliğini artırmak ve bireyin kendi öğrenmesini yönetmesini sağlamak açısından vazgeçilmez bir araç olarak değerlendirilir. Başka bir ifadeyle, geri bildirim bireyin yaptığı bir performansın belirli bir ölçüt ya da hedefle karşılaştırılması sonucunda, bu iki durum arasındaki farkı azaltmak amacıyla bireye özel olarak sunulan ve gelişime katkı sağlamayı hedefleyen bilgi akışı olarak da tanımlanabilir (Kırbaç ve ark., 2017). Bu tanım, geri bildirim kişiselleştirilmiş, zamanında ve açık olmasının önemini vurgularken, aynı zamanda öğrenen bireyin aktif katılımını da ön plana çıkarır. Özellikle çağdaş eğitim yaklaşımlarında, etkili geri bildirim öğrenen bireyin öz düzenleme becerilerini geliştirdiği, motivasyonunu artırdığı ve öğrenme sürecine daha etkin katılım sağladığı kabul edilmektedir.

Ramaprasad (1983) ve Sadler (1989)'ın tanımları, geri bildirimi daha çok bireyin mevcut performans düzeyi ile belirlenen hedef arasındaki farkı kapatmaya yönelik sunulan bilgi olarak ele almaktadır. Bu tanımlar özellikle eğitim ortamlarında yapılandırılmış, hedef odaklı bir yaklaşımı yansıtmaktadır. Ancak Askew ve Lodge (2000), geri bildirim kavramını daha geniş bir çerçevede ele alarak, sadece yapılandırılmış durumlarla sınırlı kalmaksızın hem formal hem de informal ortamlarda gerçekleşebilen ve öğrenmeyi destekleyen, alıcı ile verici arasındaki her türlü etkileşimi geri bildirim olarak tanımlamışlardır. Bu bakış açısı, spor ortamları için oldukça anlamlıdır. Zira antrenman süreçlerinde sporcu ile antrenör arasında geçen her türden diyalog esnasında ister planlı bir performans değerlendirmesi sırasında olsun, ister anlık bir gözlem sonucunda gelişsin sporcunun gelişimine katkı sağlayabilecek potansiyele sahiptir.

Carlson (1979) ise geri bildirimi örgütsel yapı içinde değerlendirerek, bireylere performansları hakkında bilgi vererek hem mevcut çalışmalarını güçlendirmeyi hem de gerektiğinde küçük değişikliklerle gelişimlerini desteklemeyi amaçlayan bir araç olarak tanımlamıştır. Bu tanım da spor alanına kolaylıkla uyarlanabilir. Örneğin, bir kulüpte ya da spor akademisinde görev yapan antrenör ya da spor yöneticisi, sporcunun performansını izleyip ona yönelik yapılandırılmış ya da doğrudan gözleme dayalı geri bildirimler sunduğunda, bu bilgi hem sporcunun bireysel hedeflerine ulaşmasına katkı

sağlar hem de takımın ya da kurumun genel başarısına hizmet eder. Dolayısıyla spor bağlamında geri bildirim, yalnızca teknik becerilerin geliştirilmesinde değil, aynı zamanda taktiksel düşünme, motivasyon, odaklanma ve öz düzenleme gibi psikolojik süreçlerin desteklenmesinde de kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle hem bireysel hem takım sporlarında etkili geri bildirim, sporcunun performans gelişimi açısından vazgeçilmez bir bileşen olarak değerlendirilmektedir.

Geri bildirim içerik olarak incelendiğinde, geri bildirim farklı içerik ve sunum biçimlerinde kullanılabilirdiği görülmektedir. Geri bildirim; yazılı, sözlü ya da görsel materyaller aracılığıyla iletilebilirken, bu süreç hem formal (yapılandırılmış) hem de informal (doğal/akış içinde) yollarla gerçekleştirilebilmektedir (Kırbaç ve ark., 2017). Geri bildirim etkisini değerlendiren araştırmalar, özellikle sınıf ortamında veya bir eğitim süreci içinde, uygulama yapılmadan sadece yazılı ya da sözlü yönergelerle sunulan geri bildirimlerin etkisinin sınırlı kaldığını ortaya koymuştur (Gilbertson ve ark., 2007). Bu bulgu, spor alanına da doğrudan yansıtılabilir. Örneğin, bir sporcunun sadece sözlü uyarılarla ya da antrenman dışı genel açıklamalarla yönlendirilmesi, onun performansında kalıcı ve anlamlı bir gelişim sağlamayabilir. Buna karşılık, görsel öğeler içeren grafiksel geri bildirimlerin, yani sporcunun performansının grafiklerle, tablolarla ya da video analizleriyle desteklenerek sunulmasının daha etkili olduğu görülmektedir (Mesa ve ark., 2005). Özellikle sporda bireylerin performanslarını daha somut bir şekilde görebilmesi, hatalarını fark etmesi ve güçlü yönlerini değerlendirebilmesi açısından görsel destekli geri bildirimler büyük önem taşır. Ayrıca, geri bildirim sadece performansa ilişkin verilerle değil, aynı zamanda motivasyonu artıran sosyal ödüllerle birlikte sunulması örneğin olumlu pekiştirmeler, sembolik ödüller ya da grup içi takdirlerle desteklenmesi sporcularda hem motivasyonu hem de öğrenme etkisini artırmaktadır. Bu bağlamda, sayısal verilerle desteklenen grafiksel geri bildirimlerin sözlü teşviklerle bir arada kullanılması, sporcuların gelişimini destekleyen en etkili geri bildirim biçimlerinden biri olarak öne çıkmaktadır (Sanetti ve ark., 2007).

Sonuç olarak, spor ortamlarında geri bildirim biçimi ve içeriği, en az zamanlaması ve sıklığı kadar önemlidir. Etkili bir geri bildirim, sadece sporcunun hatalarını düzeltmesini değil, aynı zamanda özgüvenini, katılım motivasyonunu ve antrenmana olan bağlılığını da güçlendirebilir.

### 2.7.3. Adölesan sporcularda bilişsel performans araştırmaları

Bilişsellik kavramının kökeni “bilmek” fiilinden türetilmiş olup, bireyin çevresinden gelen bilgiyi algılaması, işleme, anlamlandırması ve buna uygun zihinsel tepkiler üretmesi gibi zihinsel süreçleri kapsayan; diğer bir ifadeyle, zekânın işleyiş biçimini ve düşünsel faaliyetlerin bütününe ifade eden kognitif bir işlevselliğe işaret eder (Ankaralı & Bayramlar 2019).

Bilişsellik, bireyin yaşantı yoluyla edindiği ya da öğrenme süreçleriyle kazandığı bilgileri zihinsel düzlemde algılama, düzenleme, değerlendirme ve anlamlandırma kapasitesini ifade eder. Bu kavram, yalnızca bilgiye erişimi değil; aynı zamanda bilginin işlenmesi, uygun bağlamlara yerleştirilmesi ve buna yönelik zihinsel tepkilerin organize edilmesini de kapsar. Bilişsel süreçler dikkat, hafıza, muhakeme, akıl yürütme, problem çözüme ve öğrenme gibi temel işlevleri içerir. Bu işlevlerin her biri, beynin farklı bölgelerinde gerçekleşen ancak karşılıklı etkileşim hâlinde çalışan sistemler aracılığıyla yürütülür. Söz konusu bilişsel bileşenler, çevresel uyaranlara karşı doğru ve hızlı tepkiler verebilme yeteneğimizi şekillendirir; ayrıca bu süreçlerin bütüncül çalışması, bireyin zihinsel performansının temel belirleyicilerindedir.

Bilişsel performansı değerlendirebilmek için belirli ölçütler vardır. Bu ölçütlerin her biri kendi içerisinde ayrı önem taşır. Ölçütlerin herhangi birinde oluşan hasar ya da süre uzaması bilişsel performansı doğrudan etkiler.

İlk ölçüt inhibitör kontrol, ya da diğer adıyla seçici dikkat, bireyin aynı anda birden fazla çevresel uyaranla karşı karşıya kaldığında, bu uyaranlar arasından yalnızca hedef uyarana odaklanarak dikkatini sürdürmesi ve diğer ilgisiz uyarıcılara karşı bilişsel filtreleme gerçekleştirebilme yetisidir. Bu yeti, dışsal dikkat dağıtıcı unsurlara rağmen, zihinsel kaynakların yalnızca görevle ilişkili uyarana yönlendirilmesini sağlar. Seçici dikkat süreci, bireyin istemli dikkat mekanizmasını devreye sokarak, davranışsal kontrolünü artırmasına ve hedefe yönelik daha etkili tepkiler geliştirmesine olanak tanır. Bu nedenle inhibitör kontrol, bilişsel performansın önemli bir göstergesi olarak kabul edilir ve özellikle hızlı karar alma, problem çözüme ve odaklanma gerektiren görevlerde kritik bir rol oynar (Diamond, 2013).

Adölesan dönemde bireyin çevreyle etkileşimi yüksek bir noktadadır. Ancak çevreden gelen uyaranların arasında hedef uyarana dikkatini vermesi güçtür. Adölesan dönem kimlik arayışı içinde psikolojik düşünce yoğunluğu yaratabilir. Bu sebeple adölesan sporcunun birçok uyarıcı ve dikkat dağıtıcı içinde hedef uyaranda kalması zor

olabilir. Örneğin bir spor müsabakası esnasında, adölesan bir sporcunun dikkati sadece müsabakada olmayabilir. Takım arkadaşlarından, antrenöründen hatta tribünde olan yakınlarından ve taraftarlardan bile etkilenebilir. Müsabaka esnasında sporcuya söylenen sözler ve kullanılan jest ve mimikler kim tarafından olduğu farketmeksizin sporcuyu etkileyebilir. Yaş olarak daha olgun adölesan dönemini atlatmış sporcular hedef uyaranda kalmayı daha iyi becerir. Antrenörler ve eğitimciler adölesan dönemdeki bir sporcunun inhibitör kontrol ya da diğer adıyla seçiciliği verimli gerçekleştirmesi için psikolojik destek sağlamalı, çevresel uyarıların hepsinden etkilenmemeyi öğretmelidir.

İkinci ölçüt çalışma belleği ya da kısa süreli bellek bireyin bilişsel süreçleri sırasında bilgiye kısa süreli olarak erişimini sağlayan ve bu bilgiyi zihinsel olarak geçici biçimde hem depolayabilen hem de işleyebilen bir bilişsel sistemdir (Diamond, 2013). Bu sistem, öğrenme, karar verme, muhakeme ve problem çözme gibi üst düzey zihinsel işlevlerin temelini oluşturur. Çalışma belleği, yapısal olarak kısa süreli belleğin bir bileşeni olarak değerlendirilmekte birlikte; bilgi yalnızca tutulmakla kalmaz, aynı zamanda sürekli olarak güncellenir ve işlenir. Bu nedenle dinamik bir bellek yapısı olarak kabul edilir. Ayrıca çalışma belleği, inhibitör kontrol süreçleriyle işlevsel olarak bağlantılıdır; çünkü bir yandan bilgi seçimi ve dikkat kontrolü gerektirirken, diğer yandan gereksiz veya alakasız bilgilerin baskılanmasını da içerir. Bu yönüyle çalışma belleği, bilişsel esneklik ve seçici dikkat becerileriyle birlikte bireyin genel bilişsel performansını etkileyen merkezi mekanizmalardan biri olarak öne çıkar. (Diamond, 2013).

Adölesan sporcu antrenör ya da eğitimci desteğiyle bu zihinsel bastırmayı kolaylıkla gerçekleştirebilir. Odak noktasını yakaladıktan sonra bilgiyi getirmesi ve hızla işlemesi kolaylaşır. Sporcu antrenman esnasında öğrendiği bilgiyi müsabaka sırasında hatırlamayı ve uygulamayı becerirse başarı performansında artış yakalacaktır.

Üçüncü ölçüt bilişsel esneklik, bireyin zihinsel sıralamalarını değişen çevresel koşullara veya yeni görevlere uygun biçimde yeniden düzenleyebilme, farklı bakış açıları geliştirebilme ve gerektiğinde mevcut bir hedef ya da stratejiden hızla vazgeçerek alternatif çözümlere yönelebilen kapasitesini ifade eder. Bu yeti, özellikle beklenmedik durumlar karşısında hızlı adapte olma, mevcut planları gözden geçirme ve yeni koşullara uygun yeni eylem planları geliştirme süreçlerinde temel rol oynar. Sporda rakiple sürekli karşı karşıya olma durumunda hızlı adapte olma ve karara hızlı ulaşma başarıya yaklaştıran önemli bir faktördür.

Bilişsel esneklik, problem çözme ve öğrenme süreçlerinde merkezi bir işlev üstlenmekte olup; esnek düşünme, mantıksal geçişler kurma ve davranışsal stratejileri duruma göre ayarlama becerileriyle yakından ilişkilidir. Bu yeteneğin işlevselliği, özellikle planlama, karar verme ve görev geçişi gibi yürütücü işlevlerin sağlıklı şekilde yürütülmesini destekler. Klinik gözlemler ve araştırmalar, otizm spektrum bozuklukları, obsesif-kompulsif bozukluk, madde bağımlılığı ve dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğu gibi çeşitli nöropsikiyatrik tabloların bilişsel esneklik düzeylerinde belirgin bozulmalara yol açabildiğini ortaya koymuştur (Ankaralı & Bayramlar 2019). Bu bozulmalar, bireyin çevresel değişimlere karşı uyum sürecinde zorluk yaşamasına, katı düşünce kalıpları geliştirmesine ve öğrenme sürecinde ilerlemenin sınırlanmasına neden olabilir. Bu nedenle bilişsel esneklik, hem tipik gelişim gösteren bireylerde hem de klinik örneklerde bilişsel performansın değerlendirilmesinde kritik bir değişken olarak değerlendirilmektedir.

İlk iki aşamayı gerçekleştirmeyi başaran adölesan sporcu genellikle üçüncü ölçüt aşamasında daha az zorlanma yaşar. Çevreden gelen dış etkenler ve kendi oluşturduğu iç etkenleri yönetmeyi becerirse müsabaka esnasında dikkat dağınıklığı yaşamaz. Böylelikle adölesan beklenmedik durum karşısında alternatif yollarla müsabaka sürecini kendi yararına çevirir.

Dördüncü ölçüt problem çözme, bireyin karşılaştığı beklenmedik bir durum ya da bilişsel zorluk karşısında, zihinsel kaynaklarını organize ederek uygun çözüm yolları geliştirmesi ve bu yollar arasından hedefe en uygun olanını seçerek uygulamaya koymasını sürecidir. Bu karmaşık zihinsel faaliyet, yalnızca doğru seçimi yapmayı değil; aynı zamanda dikkat süreçlerinin etkin çalışmasını, kısa ve uzun süreli belleğin eşzamanlı kullanımını, mantıksal çıkarım yapabilme kapasitesini, zihinsel esneklikle alternatif stratejilere geçiş yapabilmeyi ve çalışma belleğinin aktif kalmasını gerektirir. Bu yönüyle problem çözme, bireyin çevresine dair algılarını anlamlandırarak bilinçli tepkiler geliştirebilmesini sağlayan çok boyutlu bir bilişsel işlemdir.

Etkili bir problem çözme süreci, yalnızca bilgiye dayalı kararlar vermekten ibaret değildir; aynı zamanda duygusal karmaşa içinde, stresle başa çıkma ve zaman baskısı altında doğru seçim yapabilme gibi psikolojik ve çevresel faktörlerle de yakından ilişkilidir. Bu beceri, bireyin hem soyut hem de somut düşünce süreçlerini bir araya getirerek karşılaştığı engelleri yapılandırmasına, çözüm yollarını mantıksal bir çerçevede değerlendirmesine ve gerektiğinde strateji değiştirme esnekliği gösterebilmesine olanak tanır.

Problem çözüme yetisi, yalnızca akademik ya da profesyonel alanlarda değil; motor beceriler, dikkat süresi, reaksiyon zamanı ve stratejik karar verme gibi çok sayıda unsurun iç içe geçtiği sportif faaliyetlerde de merkezi bir rol üstlenir. Özellikle takım sporlarında anlık kararlar vermek, oyun içi pozisyonlara göre strateji değiştirmek ya da rakibin hamlesine göre taktiksel bir tepki vermek, sporda problem çözüme becerisinin pratik yansımalarına örnek teşkil eder. Bu nedenle, sportif performansın değerlendirilmesinde yalnızca fiziksel yeterlilikler değil, aynı zamanda bireyin bilişsel çözüm üretme kapasitesi de belirleyici olmaktadır. Adölesan dönemde spor alanında gelişmiş problem çözüme becerisi hem bireysel hem de takım bazında daha etkili ve başarılı sonuçlara ulaşılmasını destekleyen temel bir bilişsel unsurdur.

Beşinci ölçüt olan görsel-uzamsal işleme, bireyin çevresindeki nesnelere algılama, bu nesnelere mekândaki konumlarını belirleme ve kendisiyle olan ilişkilerini zihinsel olarak organize etme becerisini kapsayan temel bir bilişsel süreçtir. Bu yeti, iki boyutlu düzlemler üzerinde şekil, desen ve yön algısını yönetebilmenin yanı sıra; üç boyutlu mekânda hareket, mesafe, derinlik ve konum gibi uzamsal özellikleri tanımlama ve yorumlayabilme kapasitesini içerir. Görsel-uzamsal işleme sayesinde birey, nesnelere arasındaki ilişkileri zihninde canlandırabilir, yönünü belirleyebilir, mekansal stratejiler geliştirebilir ve çevresel ipuçlarına göre hareketlerini düzenleyebilir. Aynı zamanda bu süreç, bireyin zihinsel rotasyon yapabilme, görsel desenleri analiz edebilme ve mekânsal ilişkileri dinamik biçimde değerlendirebilme gibi üst düzey bilişsel yeteneklerini de içerir. Görsel-uzamsal bilgi işleme becerisi, soyut düşünme, planlama ve el-göz koordinasyonu gibi süreçlerle yakından bağlantılıdır.

Spor bağlamında ele alındığında ise görsel-uzamsal işleme, fiziksel performansla bilişsel sürecin iç içe geçtiği kritik bir beceri olarak öne çıkar. Özellikle adölesan sporunun saha içindeki pozisyonunu kavraması, diğer sporcularla olan mesafesini değerlendirmesi, topun yönünü ve hızını doğru şekilde algılaması, görsel-uzamsal işlem kapasitesine bağlıdır. Ayrıca bireysel sporlarda da (örneğin jimnastik, tenis veya dövüş sporlarında), doğru teknik uygulamanın, çevresel farkındalık ve hareketin yönüne ilişkin hassas hesaplamalarla mümkün olduğu görülmektedir. Bu nedenle görsel-uzamsal işleme, yalnızca bilişsel yeterliliğin bir göstergesi değil, aynı zamanda motor becerilerle bütünleşen işlevsel bir yapı olarak, sporunun genel performans düzeyinde belirleyici bir role sahiptir.

Altıncı ve son ölçüt olan işlem hızı, bireyin çevreden gelen duyuşsal bilgileri algılama, bu bilgileri zihinsel olarak çözümlenme ve uygun tepkileri organize etme

sürecindeki zamanlama etkinliğini ifade eder. Bu bilişsel bileşen, bir uyarıcının tanınmasından başlayarak, beynin bu veriyi işlemesi ve ardından uygun motor ya da sözel bir yanıtın oluşturulması arasındaki tüm süreci kapsar. Yani, bilişsel sistemin bilgiye ne kadar hızlı erişebildiği, onu ne denli etkili analiz edebildiği ve karar sürecini ne kadar çabuk başlattığı bu kavramla doğrudan ilişkilidir.

İşlem hızının yüksek olması, bireyin çevresel değişkenliklere çabuk adapte olmasını ve dikkatini kaybetmeden bilgiye hızlıca tepki vermesini sağlar. Bu durum sporda reaksiyon geliştirme çalışmalarında önem taşır. Düşük işlem hızı ise bilişsel yük altında zorlanma, tepki süresinde uzama ve hata yapma olasılığında artışla kendini gösterebilir.

Spor alanında ise işlem hızı, performansın niteliksel boyutunu belirleyen temel bir değişkendir. Özellikle rekabetin yüksek, tempo ve karar anlarının sık olduğu sporlarda (örneğin basketbol, futbol, voleybol, tenis gibi), adölesan sporcuların hızlı karar verebilme ve bu kararları anında uygulamaya geçirebilme becerisi, başarı ile doğrudan ilişkilidir. Topun yön değiştirdiği, rakibin hamle yaptığı veya stratejinin sahada ani olarak değiştiği anlarda; adölesanın işlem hızının yüksek olması, yalnızca fiziksel çevikliğini değil, aynı zamanda bilişsel çevikliğini de ortaya koyar. Bu bağlamda işlem hızı, yalnızca bir zihinsel işlev değil, aynı zamanda motor performansın temel yapı taşlarından biridir ve bilişsel-motor entegrasyonun doğrudan bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Bu bilgilerin hepsi dikkate alınarak adölesan dönem sporcularla çalışan antrenör veya eğitmenlerin, sporcunun iyi bir performans göstermesi için yukarıdaki ölçütlerin her aşamasında sporcuya destek vermesi şarttır.

#### **2.7.4. Spor bilimlerinde çoklu geri bildirim uygulamaları**

Spor bilimlerinde nörogeribildirim uygulamalarının temelini, Alman fizikçi Hans Berger'in 1929 yılında yayımladığı öncü çalışması oluşturmaktadır. Berger, insan beyninin elektriksel aktivitesini sistematik olarak kaydeden bir araştırmacı olarak, bu sinyalleri elektroensefalografi (EEG) terimiyle tanımlamış ve böylece beyin dalgalarının fizyolojik temellerine dair bilimsel literatürde yeni bir kavrayışın kapısını aralamıştır (Strack ve ark., 2011).

Spor bilimleri literatüründe EEG uygulamaları; ön-test ve son-test ölçümleri, spor ortamı imgeleme temelli hareket analizleri, sportif çevre simülasyonları ve egzersiz sırasındaki yüklenmeye bağlı beyin aktivitesi değişimleri başlıkları altında

değerlendirilmektedir. Özellikle görüntüye dayalı motor imgeleme çalışmalarında, belirli bir hareketin zihinsel olarak canlandırılması sırasında motor korteksteki elektriksel yanıtlar detaylı biçimde incelenmiştir (Thompson ve ark., 2008).

2005-2006 sezonunda Avrupa ve Dünya Kupası organizasyonlarında AC Milan futbol takımının sergilediği performans, spor bilimciler tarafından fizyolojik, bilişsel ve psikososyal etmenler bağlamında analiz edilmiş; elde edilen bulgular doğrultusunda başarının, Nörogelişimsel Bilişsel Gelişim (NGB) ve Beden Geri Bildirimli (BGB) antrenman modelleriyle ilişkili olduğu ortaya konmuştur.

Bu yaklaşımın öncülerinden olan Bruno Demichelis, “Mind Room” (Zihin Odası) adıyla bilinen entegre performans geliştirme sistemini daha sonra İngiltere’nin Chelsea futbol kulübüne de adapte ederek, elit düzeyde zihinsel antrenman uygulamalarının sürdürülebilir başarı üzerindeki etkilerini genişletmiştir (Perry ve Zaichkowsky, 2011).

Zihin Odası (Mind Room) modeli, çağdaş spor bilimlerinde zihinsel dayanıklılığı artırmaya yönelik geliştirilen çok katmanlı bir performans düzenleme sistemidir. Bu model, özellikle üst düzey sporcularda psikofizyolojik dengeyi optimize etmek amacıyla; kontrollü meditasyon protokolleri, derin fizyolojik gevşeme egzersizleri ve hedefe yönelik imgeleme (guided imagery) tekniklerinin bütüncül entegrasyonunu temel almaktadır. Modelin özgün yönü, atletin içsel uyarılmışlık düzeyini ve bilişsel odaklanmasını, dışsal rekabet koşullarında sürdürülebilir biçimde stabilize etmeye yönelik bir nöro-davranışsal geri bildirim sistemine dayanmasıdır (Wilson ve Peper, 2011).

Uygulama sürecinde çoklu biçimli bir yapı benimsenmiş; beden geri bildirim (BGB) ile nörogelişimsel bilişsel geri bildirim (NGB) verileri senkronize edilerek hem merkezi sinir sistemi aktiviteleri hem de otonom sinir sistemi parametreleri eş zamanlı izlenmiştir. Elektromiyografi (EMG), galvanik deri yanıtı (GSR), solunum ritmi, kalp atım hızı değişkenliği (HRV) gibi fizyolojik belirteçler ile elektroensefalografi (EEG) ve göz hareketi takibi (eye-tracking) gibi nörobilişsel ölçümler birlikte analiz edilmiştir. Bu yaklaşım, yalnızca psikolojik iyilik halini değil, aynı zamanda motor çıktıların tutarlılığını ve karar verme süreçlerinin verimliliğini de artırmayı hedeflemiştir (Wilson ve Peper, 2011).

Sonuç olarak, Zihin Odası modeli, yalnızca geleneksel zihinsel antrenman tekniklerinin ötesine geçerek, bilimsel temellere dayanan, bireye özgü, dinamik ve ölçülebilir bir performans geliştirme çerçevesi sunmaktadır. Çoklu biçimli BGB-NGB

sistemlerinin kullanımı, sporcuların sahadaki stres yanıtlarını regüle edebilme kapasitelerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda duygusal zekâ, dikkat yönetimi ve psikolojik dayanıklılık gibi üst düzey bilişsel becerilerin gelişimine de katkı sağlamaktadır.

### **2.7.5. Nöro-kognitif performans ve antrenman etkileşimleri**

Egzersiz bilişsel süreçler üzerindeki etkileri son yıllarda artan bir ilgiyle araştırılsa da bu ilişkinin hangi biyolojik ve nörofizyolojik süreçler aracılığıyla şekillendiği henüz tüm boyutlarıyla açıklığa kavuşmamıştır. Egzersizin kognitif performansı hangi yollardan etkilediğine dair bilimsel literatürde çok sayıda önerme yer almakla birlikte, bu etkilerin arkasındaki temel mekanizmalar araştırılmaya devam edilmektedir. Özellikle, egzersizin beyin yapıları üzerinde oluşturduğu fizyolojik değişimlerin nörokimyasal düzeydeki karşılıkları net olarak tanımlanamamıştır. Kardiyovasküler uygunluk hipotezi bu konuyu açıklayan en bilinen hipotezlerden biridir (Erickson ve ark., 2011).

Bu bölümde, fiziksel aktivite sonrasında ortaya çıkan bilişsel kazanımların farklı değişkenler bağlamında nasıl şekillendiği, alan yazındaki güncel bilimsel bulgular ışığında değerlendirilecektir.

Düzenli olarak aerobik egzersiz yapan kişilerin beyinlerinin, yapmayanlara kıyasla daha iyi oksijen aldığı görülmüştür (Rooks ve ark., 2010). Yapılan araştırmalar hem çocuklarda hem de yetişkinlerde aerobik egzersiz sonrası zihinsel becerilerde görülen gelişmelerin, beynin ön kısmında yer alan ve karar verme gibi işlevlerden sorumlu bölgenin (prefrontal korteks) daha aktif çalışmasıyla ilişkili olduğunu göstermektedir (Tsujii ve ark., 2013).

Konuyla ilgili yapılan bir çalışmada, 16 hafta boyunca düzenli egzersiz yapan bireylerde ve özellikle orta ve yüksek şiddette egzersiz uygulayan gruplarda beynin çalışma sırasında oksijeni kullanma kapasitesinin, egzersiz yapmayanlara göre belirgin şekilde daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçları, fiziksel aktivitenin sadece kas gücünü değil, aynı zamanda beynin verimli çalışmasını da olumlu yönde etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, düzenli egzersizin beyin sağlığı üzerindeki önemini vurgulayan bilimsel bulgular arasında yer almaktadır (Coetsee & Terblanche, 2017).

Egzersiz süresince beyinde yalnızca genel kan akışının artmadığı, aynı zamanda belirli beyin bölgelerinde kan akımının farklı oranlarda değiştiği de yapılan

araştırmalarla ortaya konmuştur (Ide & Secher, 2000). Bu bulgu, fiziksel aktivitenin beyin fonksiyonlarını sadece genel anlamda değil, bölgesel düzeyde de etkileyebildiğini göstermektedir. Özellikle bilişsel işlemlerle ilişkili alanlarda gözlemlenen bu kan akımı farklılıkları, egzersizin zihinsel performans üzerindeki olumlu etkilerini açıklayan önemli fizyolojik göstergelerden biri olarak değerlendirilmektedir.

Egzersiz sırasında vücudu hareket ettiren motor sistemler ile dış çevreden gelen uyarınları işleyen duyu sistemleri yoğun biçimde çalışır. Bu yoğunluk, bazen beynin karar verme, dikkat ve planlama gibi karmaşık zihinsel görevleri yöneten n bölgesinin (prefrontal korteks) işlevlerini geçici olarak ikinci plana itebilir. Özellikle uzun süreli ve yorucu aktiviteler, örneğin dayanıklılık koşuları gibi fiziksel olarak zorlu egzersizler, beynin n lobuyla bağlantılı dikkat ve kontrol becerilerini gerektiren görevlerde kısa süreli performans düşüşlerine yol açabilir (Dietrich, 2003). Bu durum, fiziksel yüklenmenin zihinsel sreer üzerindeki etkisini daha iyi anlamak açısından önemli bir ipucu sunmaktadır ve egzersiz sırasında beynin enerji ve kaynak kullanımında nasıl bir nceliklendirme yaptığına dair fikir vermektedir.

Egzersizin bilişsel sreer üzerindeki etkisinin zamana bağlı değişimini inceleyen çalışmalarda, fiziksel aktivitenin hemen ardından gerçekleştirilen ilk 10 dakikalık ölçümlerde, bilişsel performansta geçici bir düşüş gözlemlenmiştir (Chang ve ark., 2012). Ancak egzersizi bitiminden sonraki 10 ila 20 dakika arasında gerçekleşen değerlendirmelerde, zihinsel işlevlerde anlamlı bir iyileşme ortaya çıkmıştır. Buna karşın, 20 dakikadan sonraki zaman dilimlerinde yapılan analizlerde, bu olumlu etkinin belirginliğini yitirmeye başladığı ve etkisinin zayıfladığı rapor edilmiştir (Chang ve ark., 2012). Bu bulgular, egzersizin ardından ortaya çıkan bilişsel kazanımların zamansal bir pencerede en yüksek düzeye ulaştığını ve sonrasında kademeli olarak azaldığını göstermesi bakımından dikkat çekicidir.

Bu bilgilerin ışığında pliometrik antrenman tek başına değerlendirmeye alınamaz. Adölesan bireylere pliometrik antrenman yaptırılırken çalışmanın arka planında nöro-kognitif etkilerin değişimleri dşnlmelidir.

Pliometrik antremanlar, oksijene en çok ihtiyaç duyulan antreman türlerinden biridir. Beynin oksijen artışıyla birlikte karar verme yetilerinin daha da arttığı bilinerek ve bu yetilerin artmasıyla birlikte reaksiyon süresinin kısılması beklenmektedir. Egzersiz sırasında duyu sistemleri yoğun biçimde çalıştığından dikkat ve kontrol becerilerini gerektiren görevlerde kısa süreli performans düşüşlerine yol açabilir. Bu durum, reaksiyon süresinde hız artışı iim önemli bir etki olacaktır.

Pliometrik egzersizler esnasında ve sonrasında gözlemlenen nöro-kognitif performans değişimlerini ortaya koymak ve bu değişimlerin antrenmanın yapısı, süresi ve içeriğiyle nasıl bir ilişki içinde olduğunu analiz etmektir. Reaksiyon süresi ve dikkat sürekliliği gibi ölçütler üzerinden elde edilecek bulgular, adölesan döneminde antrenman yapan sporcuların sadece fiziksel değil, zihinsel gelişimi de nasıl şekillendirdiğine dair önemli ipuçları sunacaktır.

Özellikle çocuk ve genç sporcularda sadece fiziksel gelişimi değil, aynı zamanda zihinsel performansı da destekleyen bütüncül antrenman modellerinin oluşturulmasına zemin hazırlamak, çalışmanın uzun vadeli katkıları arasında değerlendirilebilir.



### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada deneysel araştırma modeli (experimental research model) kullanılmıştır. Deneysel araştırma modeli bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlenerek hipotez temelli çalışılan bir yöntemdir. Antrenman öncesi ve sonrasında ölçüm yapılır. Ölçüm sonrası nicel verilerle çalışılır.

Bu çalışma, pliometrik antrenman programlarında kullanılan farklı dönüt türlerinin algısal reaksiyon süresi üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Isparta'da adölesan dönemindeki sporcularla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan sporcular ve ailelerinden 'Bilgilendirilmiş Onam Formu' alınmıştır. Araştırmada, deneysel yöntem benimsenmiş ve ön test – son test uygulanmıştır. PN-G (pozitif negatif geri bildiri) ve NP-G (negatif pozitif geri bildirim) olmak üzere 2 grupta çalışılmıştır.

Çalışmanın yürütülmesinden önce etik ilkelere uygunluk sağlanmış ve gerekli yasal izinler alınmıştır. Bu doğrultuda, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 23.10.2024 tarihli ve 212651-E sayılı karar ile araştırmanın etik açıdan uygun bulunduğu onay verilmiştir.

Araştırmada kullanılan antrenman programı Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1.** 8 Haftalık Pliometrik ve Reaksiyon Geliştirici Antrenman Programı

<b>8 Haftalık Pliometrik ve Reaksiyon Geliştirici Antrenman Programı</b>	<b>Genel Yapı:</b> <b>Süre:</b> Haftada 2 gün, her gün 50 dakika. <b>Isınma:</b> 5 dakika (Dinamik esneme ve düşük yoğunluklu kardiyo) <b>Ana Egzersizler:</b> Pliometrik hareketler + Reaksiyon geliştiren egzersizler <b>Soğuma:</b> 5 dakika (Hafif esneme ve rahatlama)
<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Hafta: 1 (Temel Seviye)</b>	<b>Amaç:</b> Pliometrik güç ve reaksiyon sürelerini geliştirmek
Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul>	Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul>

**Tablo 3.1.** 8 Haftalık Pliometrik ve Reaksiyon Geliştirici Antrenman Programı (devamı)

<p>Gün 1:</p> <p>1.Reaksiyon Koşusu: (Hızlı Başlatma)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: Bir noktadan (örneğin bir çizgi) 5-10 metreye kadar koşun. Bir yardımcı kişi veya ışık sinyali ile başlayın, yani sinyal geldiği anda hızla gelmeye başlayın.</li><li>Tekrar: 6-8 kez</li></ul> <p>2. Yan Adım (Lateral Shuffle)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: Ellerinizin önünde bir işaret belirleyin ve sağa/sola hızlı adımlar atarak bu noktaya ulaşın. Burada amaç hızla yön değiştirme yeteneğini geliştirmektir.</li><li>Tekrar: 30 saniye sağa ve sola hızlı adımlar, 3 set.</li></ul> <p>3. Topla Reaksiyon Drili:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: Bir arkadaşınız bir topu size doğru atacak ve siz topu yakalamaya çalışırken mümkün olan en hızlı reaksiyonu verin. Top farklı yönlere atılabilir, her defasında farklı bir yönü tahmin etmeye çalışın.</li><li>Tekrar: 10-12 yakalama</li></ul> <p>4. Hızlı Yön Değiştirme</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: Bir hedef üzerine hızla vurup ardından geri gidin yeni bir açıdan yeniden vurun. Bu hareketin amacı hızla yön değiştirip tepki vermenizi sağlamak.</li><li>Tekrar: 15-20 saniye hızla vurma, 3 set</li></ul> <p>5. İp Atlama</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2 set</li></ul> <p>6.Çift Ayak İleri Sekme</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2 set</li></ul> <p>7. Tek Ayak İleri Sekme</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2 set</li></ul> <p>8. Soğuma</p>	<p>Gün 2:</p> <p>1.Sprint Başlatma Egzersizi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: 0 dan hızlanarak 20 metre sprint atın. Hızlı bir şekilde hızlanmaya çalışın ve hızlı başlatmayı odak noktası yapın.</li><li>Tekrar: 5-6 kez</li></ul> <p>2.Zıplama ve Yön Değiştirme(Burpee+ Lateral Jump)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: Bir burpee hareketi yapın, ardından hemen sağa veya sola zıplayarak yön değiştirin.</li><li>Tekrar: 8-10 tekrar</li></ul> <p>3. Kısa Mesafe Çeviklik Egzersizi (Cone Drills)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: Koni veya işaretler yerleştirin ve bu işaretlere hızlıca yön değiştirerek koşun. Hem ileriye hem de geriye koşmayı dahil edin.</li><li>Tekrar: 4-5 kez</li></ul> <p>4.Reaksiyon Işığı Drili</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: Bir yardımcı kişi, farklı renklerdeki ışıkları (veya flaşları) yakacak ve siz de her ışık görüldüğünde belirtilen renge yönelerek reaksiyon gösterin.</li><li>Tekrar: 5-6 set, her set 10-12 ışık reaksiyonu</li></ul> <p>5.Kolları Kullanmadan Çift Ayak Sıçrama</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2 set</li></ul> <p>6.Kolları Kullanarak Çift Ayak Sıçrama</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2 set</li></ul> <p>7.Çift Ayak İleri Sekme</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2 set</li></ul> <p>8.Tek Ayak İleri Sekme</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2set</li></ul> <p>9. Soğuma</p>
<p><b>ÇARŞAMBA</b></p> <p><b>Hafta: 2 (Temel Seviye)</b></p>	<p><b>CUMA</b></p> <p><b>Amaç:</b> Pliometrik güç ve reaksiyon sürelerini geliştirmek</p>
<p>Isınma (1-2 dakika)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> <p>Gün 3:</p> <p>1. Küçük Zıplamalar: (Jumping Jacks)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 3 set 30 saniye (Aktif dinlenme: 30 saniye)</li></ul> <p>2. Squat Jump (Çömelerek Zıplama)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 3 set 10 tekrar</li></ul> <p>3. Yan Adım (Lateral Shuffle)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 20 saniye</li></ul> <p>4. Topla Reaksiyon Drili</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nasıl Yapılır: Bir arkadaşınız top atacak hızla yakalamaya çalışın.</li><li>Tekrar: 15-20 saniye hızla vurma, 3 set</li></ul> <p>5. İp Atlama</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2 set</li></ul>	<p>Isınma (1-2 dakika)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> <p>Gün 4:</p> <p>1. Box Jump: (Kutu Zıplaması)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 3 set 8 tekrar</li></ul> <p>2. Burpee (Zıplamalı Şınav)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 3 set 10 tekrar</li></ul> <p>3. Cone Drills (Koni Etrafında Hızlı Yön Değiştirme)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 30 saniye</li></ul> <p>4. Reaksiyon Işığı Drili (Bir Işık Sinyaliyle Hızlı Tepki Verme)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 8-10 tepki 4 set</li></ul> <p>5. İp Atlama</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 2 set</li></ul>

**Tablo 3.1.** 8 Haftalık Pliometrik ve Reaksiyon Geliştirici Antrenman Programı (devamı)

6. Kolları Kullanarak Çift Ayak Sıçrama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 7. Kolları Kullanmadan Çift Ayak Sıçrama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 8. Soğuma	6.Yerden Kasaya Çift Ayak Sıçrama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 7. Uzun Atlama İle Yön Değiştirme • Tekrar: 10 tekrar 2 set 8. Soğuma
<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Hafta:3 (Orta Seviye)</b>	<b>Amaç:</b> Daha hızlı tepki verebilmek ve pliometrik dayanıklılığı arttırmak.
Isınma (1-2 dakika) • Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının. • Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın. Gün 5: 1.Zıplama Lunge (Zıplayarak Lunge Yapma) • Tekrar: 3 set 8 tekrar (her bacak) 2. Broad Jump (Uzun Zıplama) • Tekrar: 4 set 10 tekrar 3. Yan Adım (Lateral Shuffle) + Sprint (5 Metre İleri ve Geri Koşu) • Tekrar: 4 set 20 saniye 4. Topla Reaksiyon Drili (Farklı Yönlerle Atılan Topu Yakalama) • Tekrar: 12 top yakalama 3 set 5. Çift Ayak Dizleri Karnına Çekerek Sıçrama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 6. Engel Üzerinden Yan Sıçrama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 7. İp atlama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 8. Soğuma	Isınma (1-2 dakika) • Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının. • Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın. Gün 6: 1.Kutu Zıplaması + Yüksek Diz Koşusu • Tekrar: 3 set 8 tekrar 2. Ters Zıplama (Depth Jumps) • Tekrar: 3 set 8 tekrar 3. Koni Drilleri (Zig-Zag Şeklinde Koşu) • Tekrar: 5 set 30 saniye 4. Reaksiyon Işığı Drili (Farklı Işıklara Tepki Verme) • Tekrar: 10-12 ışık reaksiyonu, 4 set 5. İp Atlama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 6.Uzun Atlama İle Yön Değiştirme • Tekrar: 10 tekrar 2 set 7. Yerden Kasaya Çift Ayak Sıçrama • Tekrar: 8 tekrar 2 set 8. Soğuma
<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Hafta:4 (Orta Seviye)</b>	<b>Amaç:</b> Daha hızlı tepki verebilmek ve pliometrik dayanıklılığı arttırmak.
Isınma (1-2 dakika) • Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının. • Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın. Gün 6: 1.Zıplama Lunge (Zıplayarak Lunge Yapma) • Tekrar: 3 set 8 tekrar (her bacak) 2. Broad Jump (Uzun Zıplama) • Tekrar: 4 set 10 tekrar 3. Yan Adım (Lateral Shuffle) + Sprint (5 Metre İleri ve Geri Koşu) • Tekrar: 4 set 20 saniye 4. Topla Reaksiyon Drili (Farklı Yönlerle Atılan Topu Yakalama) • Tekrar: 12 top yakalama 3 set 5. Kolları Kullanmadan Çift Ayak Sıçrama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 6. Kolları Kullanarak Çift Ayak Sıçrama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 7. İp atlama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 8. Soğuma	Isınma (1-2 dakika) • Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının. • Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın. Gün 7: 1.Kutu Zıplaması + Yüksek Diz Koşusu • Tekrar: 3 set 8 tekrar 2. Ters Zıplama (Depth Jumps) • Tekrar: 3 set 8 tekrar 3. Koni Drilleri (Zig-Zag Şeklinde Koşu) • Tekrar: 5 set 30 saniye 4. Reaksiyon Işığı Drili (Farklı Işıklara Tepki Verme) • Tekrar: 10-12 ışık reaksiyonu, 4 set 5. İp Atlama • Tekrar: 10 tekrar 2 set 6.Kasadan Yere Çift Ayak Sıçrama • Tekrar: 8 tekrar 2 set 7. Yerden Kasaya Çift Ayak Sıçrama • Tekrar: 8 tekrar 2 set 8. Soğuma

**Tablo 3.1.** 8 Haftalık Pliometrik ve Reaksiyon Geliştirici Antrenman Programı (devamı)

<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Hafta:5 (İleri Seviye)</b>	<b>Amaç:</b> Maksimum hız ve çeviklik geliştirmek, pliometrik dayanıklılığı geliştirmek.
Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> Gün 8: <ol style="list-style-type: none"><li>Ters Zıplama (Depth Jump)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 10 tekrar</li></ul></li><li>Zıplama Lunge + Sprint<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 8 tekrar</li></ul></li><li>Yan Adım + Sprint + Koni Drilleri (Koni etrafında hızlı yön değiştir.)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 5 set 30 saniye</li></ul></li><li>Topla Reaksiyon Drili (İleri/Geri Atışlarda Topu Yakalama)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 15 top yakalama 4 set</li></ul></li><li>Kolları Kullanmadan Çift Ayak Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Kolları Kullanarak Çift Ayak Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>İp atlama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Soğuma</li></ol>	Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> Gün 9: <ol style="list-style-type: none"><li>Kutu Zıplaması + Dönme Hareketi<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 10 tekrar</li></ul></li><li>Zıplamalı Şınav (Burpee)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 12 tekrar</li></ul></li><li>Koni Drilleri + Sprint (Yön Değiştirme ve Sprint Koşusu)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 5 set 30 saniye</li></ul></li><li>Reaksiyon Işığı Drili (Renkli Işıklara Tepki Vererek Koşun)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 12-15 ışık reaksiyonu 5 set</li></ul></li><li>Tek Ayak İleri Sekme<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Çift Ayak İleri Sekme<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>İp atlama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Soğuma</li></ol>
<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Hafta:6 (İleri Seviye)</b>	<b>Amaç:</b> Maksimum hız ve çeviklik geliştirmek, pliometrik dayanıklılığı geliştirmek.
Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> Gün 8: <ol style="list-style-type: none"><li>Ters Zıplama (Depth Jump)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 10 tekrar</li></ul></li><li>Zıplama Lunge + Sprint<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 8 tekrar</li></ul></li><li>Yan Adım + Sprint + Koni Drilleri (Koni etrafında hızlı yön değiştir.)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 5 set 30 saniye</li></ul></li><li>Topla Reaksiyon Drili (İleri/Geri Atışlarda Topu Yakalama)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 15 top yakalama 4 set</li></ul></li><li>Kolları Kullanmadan Tek Ayak Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Kolları Kullanarak Tek Ayak Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>İp atlama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Soğuma</li></ol>	Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> Gün 9: <ol style="list-style-type: none"><li>Kutu Zıplaması + Dönme Hareketi<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 10 tekrar</li></ul></li><li>Zıplamalı Şınav (Burpee)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 12 tekrar</li></ul></li><li>Koni Drilleri + Sprint (Yön Değiştirme ve Sprint Koşusu)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 5 set 30 saniye</li></ul></li><li>Reaksiyon Işığı Drili (Renkli Işıklara Tepki Vererek Koşun)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 12-15 ışık reaksiyonu 5 set</li></ul></li><li>Huni Üzerinden Öne Doğru Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 5 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Kolları Kullanarak Tek Ayak Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>İp atlama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Soğuma</li></ol>

**Tablo 3.1.** 8 Haftalık Pliometrik ve Reaksiyon Geliştirici Antrenman Programı (devamı)

<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Hafta:7 (Üst Seviye Maksimum Performans)</b>	<b>Amaç:</b> Hız, çeviklik ve pliometrik dayanıklılığı en üst seviyeye çıkarmak.
Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> Gün 10: <ol style="list-style-type: none"><li>Zıplama Lunge + Hızlı Sprint<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 12 tekrar</li></ul></li><li>Kutu Zıplama + Dönme Hareketi<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 10 tekrar</li></ul></li><li>Yan Adım + Yüksek Diz Koşusu (5 metre ileri geri koşu)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 5 set 30 saniye</li></ul></li><li>Topla Reaksiyon Drili (Çeşitli Yönlere Atılan Topu Yakalama)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 20 top yakalama 4 set</li></ul></li><li>Çift Ayak Dizleri Karnına Çekerek Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Huni Üzerinden Öne Doğru Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 8 tekrar 5 set</li></ul></li><li>İp atlama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Soğuma</li></ol>	Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> Gün 11: <ol style="list-style-type: none"><li>Ters Zıplama (Depth Jump)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 12 tekrar</li></ul></li><li>Burpee + Hızlı Yön Değiştirme<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 15 tekrar</li></ul></li><li>Koni Drilleri + Sprint (Yön değiştirme ve sprint koşusu)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 6 set 30 saniye</li></ul></li><li>Reaksiyon Işığı Drili (Farklı yönlerde ışık sinyalleri)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 15 tepki 5 set</li></ul></li><li>Uzun Atlama İle Yön Değiştirme<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Engel üzerinden Yan Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 8 tekrar 3 set</li></ul></li><li>İp atlama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Soğuma</li></ol>
<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Hafta:8 (Üst Seviye Maksimum Performans)</b>	<b>Amaç:</b> Hız, çeviklik ve pliometrik dayanıklılığı en üst seviyeye çıkarmak.
Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> Gün 12: <ol style="list-style-type: none"><li>Zıplama Lunge + Hızlı Sprint<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 12 tekrar</li></ul></li><li>Kutu Zıplama + Dönme Hareketi<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 10 tekrar</li></ul></li><li>Yan Adım + Yüksek Diz Koşusu (5 metre ileri geri koşu)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 5 set 30 saniye</li></ul></li><li>Topla Reaksiyon Drili (Çeşitli Yönlere Atılan Topu Yakalama)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 20 top yakalama 4 set</li></ul></li><li>Kondisyon Merdiveni Tek Ayak Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 12 adım 3 set</li></ul></li><li>Kondisyon Merdiveni Çift Ayak Sıçrama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 12 adım 3 set</li></ul></li><li>İp atlama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Top Düşerken Hızlı Koşu (Ball Drop and Sprint)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 8 tekrar 2 set</li></ul></li><li>Soğuma</li></ol>	Isınma (1-2 dakika) <ul style="list-style-type: none"><li>Hafif koşu veya yürüyüş: 1-2 dakika boyunca hafif koşarak ısının.</li><li>Dinamik esneme: 30 saniye boyunca bacak sallamalar, kol sallamaları yapın.</li></ul> Gün 13: <ol style="list-style-type: none"><li>Ters Zıplama (Depth Jump)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 12 tekrar</li></ul></li><li>Burpee + Hızlı Yön Değiştirme<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 4 set 15 tekrar</li></ul></li><li>Koni Drilleri + Sprint (Yön değiştirme ve sprint koşusu)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 6 set 30 saniye</li></ul></li><li>Reaksiyon Işığı Drili (Farklı yönlerde ışık sinyalleri)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 15 tepki 5 set</li></ul></li><li>Slalom Çalışması<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 slalom 3 set</li></ul></li><li>Kondisyon Merdiveni (İçe Dışa Seri Atlamalar)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 12 adım 3 set</li></ul></li><li>İp atlama<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 10 tekrar 3 set</li></ul></li><li>Top Düşerken Hızlı Koşu (Ball Drop and Sprint)<ul style="list-style-type: none"><li>Tekrar: 8 tekrar 2 set</li></ul></li><li>Soğuma</li></ol>

### 3.2. Araştırmanın Veri Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, 2024-2025 eğitim öğretim yılında Isparta ilinde faaliyet gösteren bir okulda haftada 2 gün antrenman yapan, adolesan dönemindeki (14-16 yaş) kız erkek karışık sporcular oluşturmaktadır. Araştırmaya katılacak bireyler, fizyolojik gelişim süreçleri, sportif geçmişleri ve sağlık durumları göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Ebeveynlerinden yazılı onay alınan ve herhangi bir sağlık problemi bulunmayan toplam 24 gönüllü sporcu, rastgele atama yöntemiyle iki eşit gruba (n=12 PN-G grubu, N=12 NP-G grubu) ayrılmıştır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılacak olan veriler hem katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik hem de fiziksel performanslarını belirlemeye yöneliktir. Tüm testler uygulama öncesi (ön test) ve uygulama sonrası (son test) olmak üzere iki kez gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan veri toplama araçları:

- *Kişisel Bilgi Formu:*

Katılımcıların yaş, boy, vücut ağırlığı ölçüm yapılarak kişisel bilgi formuna ve verilere eklenmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin demografik bilgilerini ve temel özelliklerini belirlemek amacıyla, araştırmacı tarafından hazırlanmış olan “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Formda; katılımcıların yaşları, cinsiyetleri, spor geçmişleri gibi tanıtıcı bilgilere yer verilmiştir. Formun hazırlanmasında alan yazındaki benzer çalışmalardan ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır.

Uygulama öncesinde tüm katılımcılara araştırmanın amacı, süreci ve ölçüm yöntemleri hakkında gerekli açıklamalar yapılmış ve etik ilkeler doğrultusunda Bilgilendirilmiş Onam Formu imzalatılmıştır. Bu form aracılığıyla katılımcıların araştırmaya gönüllü olarak katıldıkları, kişisel verilerinin gizliliğinin korunacağı ve diledikleri zaman araştırmadan çekilebilecekleri açıkça belirtilmiştir.

Katılımcılar, formları eksiksiz şekilde doldurduktan sonra çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcıların reşit olmamaları nedeniyle, araştırmaya katılım için gerekli olan bilgilendirilmiş onam formu yasal veli/ebeveynlerinden alınmış ve ilgili formlar imzalı olarak araştırmacıya teslim edilmiştir.

Kişisel bilgi formu ve bilgilendirilmiş onam formu, sadece araştırmanın bilimsel amacı doğrultusunda kullanılmıştır (Büyüköztürk ve ark., 2017).

– *Boy Uzunluğu Ölçümü:*

Katılımcıların boy uzunlukları, çıplak ayakla ve 0,01 cm hassasiyetinde ölçüm yapabilen stadiometre kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümler sırasında katılımcıların vücut duruşlarının dik, ayak tabanlarının zeminle tam temas halinde ve başlarının düz pozisyonda olmasına dikkat edilmiştir. Elde edilen veriler, metre (m) birimiyle kayıt altına alınmıştır (Gordon ve ark., 1988).

– *Denge Testi (Y Balance Testi):*

Alt ekstremite fonksiyonel simetriyi, dengenin kontrolünü ve proprioseptif yetiyi değerlendirmek için kullanılan bilimsel ve pratik bir denge testidir. Özellikle sporcularda sakatlık riskini ve denge gelişim takibi amacıyla kullanılır.

Katılımcıların denge yeteneklerini değerlendirmek amacıyla, Y Balance Testi uygulanmıştır. Bu test, bireylerin postüral kontrol ve dinamik denge becerilerini ölçmeye yönelik güvenilir ve geçerli bir araç olarak kabul edilmektedir.

Test sırasında katılımcılar, tek ayak üzerinde durarak diğer ayağı ile öne, geriye ve yana olmak üzere üç farklı yönde mümkün olan en uzak mesafeye uzanmaya çalışmışlardır. Her yön için yapılan ölçümler santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiş, her hareket için üç tekrar uygulanmış ve en iyi sonuç analizlere dâhil edilmiştir. Test protokolü, testin standardizasyonunu sağlamak amacıyla ilgili literatürde belirtilen yönergeler doğrultusunda titizlikle uygulanmıştır (Plisky ve ark., 2006).

– *Illionis Çeviklik Testi (Illinois Agility Test):*

Bireyin çeviklik (agility) düzeyini değerlendiren, dünyada en yaygın kullanılan saha testlerinden biridir. Sporcularda yön değiştirme, hız ve çeviklik kapasitesini ölçmek için uygulanır. Illinois çeviklik testi, reaksiyon süresini doğrudan ölçmez, fakat reaksiyona bağlı hareket geçişlerini değerlendiren bir motor tepki hızı göstergesidir.

Katılımcıların çeviklik düzeylerini değerlendirmek amacıyla Illinois Çeviklik Testi uygulanmıştır. Bu test, katılımcıların belirlenmiş bir parkur üzerinde en kısa sürede yön değiştirerek koşmalarını içermektedir. Performans süresi saniye cinsinden ölçülmüş ve test üç kez tekrarlanarak en iyi değer analizlerde kullanılmıştır. Test protokolü, standart uygulama kılavuzlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Illinois Çeviklik Testi, spor bilimlerinde çeviklik ölçümünde güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış yaygın bir testtir (Hachana ve ark., 2013).

– *Light Trainer Reaksiyon Testi (Reaction Training Lights Test):*

Sporcularda ya da bireylerde reaksiyon süresi, görsel tepki hızı, koordinasyon, çeviklik ve odaklanma becerilerini ölçmek ve geliştirmek amacıyla kullanılan teknolojik bir antrenman ve test aracıdır.

Katılımcıların görsel reaksiyon sürelerini değerlendirmek amacıyla Light Trainer Reaksiyon Testi uygulanmıştır. Bu test, katılımcıların farklı renk ve konumlarda yanıp sönen ışıklara en hızlı şekilde tepki vermelerini sağlamaktadır. Ölçümler, her katılımcıya belirlenen sayıda tekrar uygulanarak, en hızlı ve en doğru tepki süreleri kayıt altına alınmıştır. Test protokolü, literatürde belirtilen standart uygulamalara uygun şekilde gerçekleştirilmiştir (Myers ve ark.,2022).

– *Dikey Sıçrama (CMJ - Countermovement Jump) Testi:*

Bir sporcunun alt ekstremitte (bacak) kaslarının patlayıcı kuvvetini ve güç üretme kapasitesini değerlendirmek amacıyla kullanılan, spor bilimlerinde son derece yaygın ve güvenilir bir testtir.

Katılımcıların CMJ testlerine ilişkin ölçümler, iOS işletim sistemine sahip, saniyede 240 kareye kadar ağır çekim video kaydı yapabilen ve 4K çözünürlükte yüksek kaliteli görüntü sunan iPhone 15 marka akıllı telefon ile gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler sırasında, yatay ve dikey sıçrama performanslarının değerlendirilmesinde geçerliliği ve güvenilirliği daha önce kanıtlanmış olan My Jump 2 mobil uygulamasından yararlanılmıştır (Balsalobre Fernández ve ark., 2015).

Katılımcılardan, ayaklar omuz genişliğinde açık ve eller belde olacak şekilde başlangıç pozisyonunda durmaları istenmiş; ardından verilen komutla birlikte maksimum çaba göstererek sıçramaları sağlanmıştır. Her katılımcıya test iki tekrar şeklinde uygulanmış olup en yüksek performans değeri analize dahil edilmiştir. Sıçrama sırasında ellerin belden ayrılması ya da yukarı doğru sıçrama anında dizlerin bükülü olması durumunda ilgili denemenin geçersiz sayılacağı katılımcılara önceden bildirilmiştir (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015).

### **3.4. Verilerin Toplanması**

Bu araştırmada veriler Isparta şehrinde Etki Koleji Anadolu Lisesinde aktif olarak antrenman yapan adölesan sporcular tarafından sağlanmıştır. Araştırmaya katılan sporcu sayısı 24, sporcuların cinsiyeti kız erkek karışık olmak üzere karma bir gruptur. Araştırma kapsamında hem demografik hem de performans odaklı bilgiler kullanılmıştır. Araştırmaya dahil edilme kriterleri Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.2.** Araştırmaya dahil edilme kriterleri

<b>Kategori</b>	<b>Dahil Etme Kriterleri</b>
<b>Yaş Grubu:</b>	12-18 yaş aralığında adölesan bireyler (erkek veya kadın) çalışmaya dahil edilmiştir. Bu yaş aralığı, hem biyolojik hem de kronolojik olarak adölesan dönemini kapsar.
<b>Spor Geçmişi:</b>	En az 6 aydır düzenli olarak (haftada en az 2-3 kez) herhangi bir spor branşıyla uğraşan adölesan sporcular. Bu kriter, katılımcıların temel spor becerilerine sahip olmasını sağlar.
<b>Sağlık Durumu:</b>	Tıbbi olarak sağlıklı, herhangi bir nöromüsküler veya iskelet sistemi hastalığı olmayan bireyler. Bu bireyler antrenman sırasında herhangi bir sakatlık riski taşımamaktadır.
<b>Reaksiyon Testlerine Katılım:</b>	Çalışmaya katılmayı kabul eden, reaksiyon süresi testlerine ve pliometrik antrenman programına katılım sağlayabilecek bireyler.
<b>Rıza Formu:</b>	18 yaşından küçük katılımcılar için ebeveyn veya yasal vasiden yazılı onam formu alınması, katılımcının da çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmesi.

Araştırmaya dışlama kriterleri Tablo 3.3’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.3.** Araştırmaya dışlama kriterleri

	<b>Dışlama Kriterleri</b>
<b>Sağlık Problemleri:</b>	Nörolojik, kas-iskelet sistemi, kalp damar hastalıkları veya spora engel olabilecek herhangi bir kronik sağlık sorunu olan bireyler. Ayrıca, akut sakatlıkları olan (örneğin kas yırtılması, bağ yaralanması) kişiler de çalışmaya dahil edilmemelidir.
<b>İlaç Kullanımı:</b>	Reaksiyon süresi ve performansı etkileyebilecek ilaçları (örneğin nörolojik ilaçlar, kas gevşeticiler veya steroidler) düzenli olarak kullanan bireyler.
<b>Spor Geçmişi Olmayanlar:</b>	Hiçbir spor geçmişi olmayan veya son 6 ay içinde düzenli bir fizisel aktivite yapmamış bireyler. Bu kriter, test sonuçlarının tutarlılığı sağlamak adına önemlidir.
<b>Mental veya Psikolojik Sorunlar</b>	: Konsantrasyon, reaksiyon veya karar verme becerilerini olumsuz etkileyebilecek psikolojik rahatsızlıkları (örneğin dikkat eksikliği, hiperaktivite bozukluğu) olan bireyler.
<b>Uyumsuzluk:</b>	Çalışma protokollerine veya geri bildirim süreçlerine uyum göstermekte zorluk yaşayan ya da katılımı yarıda bırakma eğilimi olan bireyler.

*Araştırmanın Veri Toplama Süreçleri:*

*1. Katılımcı Bilgilendirme ve Onam Süreci:*

Katılımcılara, araştırmanın amacı, uygulama süreci ve gizlilik ilkeleri hakkında yazılı ve sözlü bilgilendirme yapılmış; gönüllü katılım esasına dayalı olarak “Aydınlatılmış Onam Formu” imzalatılmıştır. Katılımcılar adölesan döneminde olduğu için ebeveynleri bilgilendirme yapılmış, ebeveyn veya yasal vasilerinden veli izin formu alınmıştır.

*2. Veri Toplama Yöntemleri:*

Araştırmada nicel (sayısal) veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Veriler, standart test protokolleri kullanılarak ön test ve son test olmak üzere iki aşamada

toplanmıştır. Öncelikle katılımcıların kişisel bilgi formları alınmıştır. Katılımcıların yaşı öğrenilmiş, boy ağırlık ve vücut çevresi ölçümleri yapılmıştır.

Fiziksel Performans Testleri:

Katılımcıların:

Dikey sıçrama (CMJ) testi ile alt ekstremite patlayıcı kuvveti,

Illinois çeviklik testi ile çeviklik düzeyi,

Light trainer testi ile reaksiyon süreleri,

Tüm testler, aynı gün ve aynı çevresel koşullarda (salon sıcaklığı, uygun zemin, zaman dilimi) gerçekleştirilmiştir. Sporcular testten önce 10 dakikalık genel ısınma egzersizleri yapmıştır.

*3. Veri Kayıt ve Saklama:*

Toplanan tüm veriler, Excel ortamında dijital olarak arşivlenmiş, katılımcı isimleri yerine kod numaraları (örneğin K1, K2...) kullanılarak anonimleştirilmiştir. Verilerin gizliliği ve güvenliği araştırma süresince korunmuştur.

*4. Verilerin Analizi:*

Bu çalışmada elde edilen deneysel verilerin istatistiksel analizi, IBM SPSS Statistics yazılımının 25.0 sürümü (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tüm nicel veriler tanımlayıcı istatistikler kapsamında "ortalama  $\pm$  standart sapma" ( $\bar{x} \pm SS$ ) formatında sunulmuş, böylece ölçüm yapılan değişkenlerin merkezi eğilimleri ile varyasyonları sayısal olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel analizlere geçilmeden önce, her bir bağımlı değişkenin dağılım özelliklerini değerlendirmek amacıyla normallik testi uygulanmıştır. Bu kapsamda, örneklem büyüklüğünün küçük ve orta düzeyde olması göz önüne alınarak Shapiro-Wilk testi tercih edilmiş ve verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı incelenmiştir. Test sonucunda  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlılık elde edilmemesi durumunda verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

Araştırmada uygulanan çeviklik temelli antrenman programının performans değişkenleri üzerindeki etkilerini belirleyebilmek amacıyla, gruplar (PN-G ve NP-G) arası ve zamana (ön test-son test) bağlı değişimleri analiz etmek üzere iki yönlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (Repeated Measures ANOVA) yapılmıştır. Bu analiz, hem zaman içinde meydana gelen değişimlerin hem de bu değişimlerin gruplar arasında farklılaşp farklılaşmadığının istatistiksel olarak test edilmesini sağlamaktadır. Özellikle grup ile zaman etkileşiminin anlamlı olması durumunda, uygulanan müdahalenin etkisinin varlığına ilişkin güçlü kanıt elde edilmiş sayılmaktadır. Anlamlı bir etkileşim

durumunda ise farkın hangi zaman noktaları veya gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırmalar yapılmış ve istatistiksel anlamlılık düzeyinin doğruluğunu koruyabilmek için Bonferroni düzeltmeli post hoc analizler kullanılmıştır. Bu düzeltme, yapılan ikili karşılaştırmaların toplam sayısına bağlı olarak alfa düzeyini yeniden düzenleyerek, yanlış anlamlılık (Type I error) olasılığını minimize etmeyi amaçlamaktadır.

Sadece p değerleriyle istatistiksel anlamlılık tespit edilmesi yeterli görülmediğinden, araştırma bulgularının etki düzeyini daha ayrıntılı değerlendirebilmek için etki büyüklüğü analizine de yer verilmiştir. Bu bağlamda, analizlerde kısmi eta kare (partial  $\eta^2$ ) değeri hesaplanmış ve sonuçlar Cohen'in (1988) kriterlerine göre yorumlanmıştır. Buna göre,  $\eta^2$  değerinin 0.06'dan küçük olması küçük etkiyi, 0.06 ile 0.14 arası orta düzeyde etkiyi, 0.14 ve üzeri değerler ise büyük etkiyi göstermektedir. Buna göre,  $\eta^2 < 0,06$  küçük etkiyi,  $0,06 \leq \eta^2 < 0,14$  orta düzeyde etkiyi,  $\eta^2 \geq 0,14$  ise büyük etkiyi göstermektedir. Böylece sadece istatistiksel değil, pratik anlamda da bulguların gücü ve uygulamaya katkı potansiyeli değerlendirilmiştir. Tüm istatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi 0,05 ( $p < 0,05$ ) olarak belirlenmiş olup bu eşik değerinin altında elde edilen sonuçlar anlamlı kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra, ön test ve son test değerleri arasındaki gelişim düzeyini görsel ve yüzdesel olarak sunmak amacıyla, her grubun değişim oranları Microsoft Office Excel programı aracılığıyla oransal ve yüzdesel biçimde hesaplanmış ve bu bulgular grafiksel temsillerle desteklenmiştir.

## 4. BULGULAR

**Tablo 4.1.** Antropometrik Ölçüm Sonuçları

Değişkenler	Grup	n	Ön Test $\bar{x}\pm ss$	Son Test $\bar{x}\pm ss$	$\Delta$ (birim)	$\Delta$ (%)	t	p	Cohen's d	F	p
Yaş (yıl)	PN-G	12	14.25±0.45								
	NP-G	12	14.92±0.79								
Boy Uzunluğu (m)	PN-G	12	1.68±0.66								
	NP-G	12	1.66±0.94								
Vücut Ağırlığı (kg)	PN-G	12	63.30±12.97	63.70±13.65	+0.40	+0.63	1.458	0.173	0.03	4.306	0.504
	NP-G	12	66.85±14.52	66.28±13.94	-0.57	-0.85	1.772	0.104	0.04		
Beden Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	PN-G	12	22.39±4.92	22.42±5.11	+0.03	+0.13	0.475	0.644	0.01	4.722	0.041*
	NP-G	12	23.82±3.70	23.51±3.55	-0.31	-1.30	2.689	0.021*	0.09		
Vücut Yağ Oranı (%)	PN-G	12	21.19±11.26	21.45±11.07	+0.26	+1.23	0.671	0.516	0.02	6.115	0.022*
	NP-G	12	23.76±9.09	21.16±7.15	-2.60	-10.95	2.757	0.019*	0.31		

PN-G: Pozitif-Negatif Geribildirim, NP-G: Negatif-Pozitif Geribildirim, \*:  $p<0,05$ , \*\*:  $p<0,01$ , \*\*\*:  $p<0,001$ ,  $\bar{x}$ : ortalama, ss: standart sapma

Tablo 4.1'de görüldüğü gibi, çalışmaya katılan PN-G ve NP-G gruplarının başlangıç değerleri incelendiğinde, yaş ortalamasının sırasıyla  $14,25 \pm 0,45$  ve  $14,92 \pm 0,79$  yıl olduğu, boy uzunluğunun ise  $1,68 \pm 0,66$  m ve  $1,66 \pm 0,94$  m düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu temel demografik özelliklerde gruplar arası anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Bu bulgular, çalışmaya katılan iki farklı grubun (PN-G ve NP-G) yaş, boy, kilo, beden kitle indeksi (BKİ) ve vücut yağ oranı gibi temel vücut ölçümlerinin, 8 haftalık müdahale süreci sonunda nasıl değiştiğini değerlendirmektedir. Öncelikle, yaş ve boy gibi sabit özelliklere bakıldığında, her iki grubun başlangıç düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu, deneysel araştırmalarda oldukça önemli bir durumdur çünkü grupların başlangıçta benzer özellikler taşıması, aradaki farkların uygulanan antrenman ya da geri bildirim türünden kaynaklandığını daha güçlü şekilde yorumlamamıza imkân tanır.

Vücut ağırlığı açısından, PN-G grubunda 8 haftalık süreç sonunda ortalama 0,40 kg'lık bir artış (+%0,63) gerçekleşmiş, bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,173$ ,  $d = 0,03$ ). NP-G grubunda ise 0,57 kg'lık bir azalma gözlemlenmiş (-%0,85) ancak bu fark da anlamlı düzeye ulaşmamıştır ( $p = 0,104$ ,  $d = 0,04$ ). İki grup arasındaki farklara yönelik varyans analizinde ise anlamlılık elde edilmemiştir ( $F = 4,306$ ,  $p = 0,504$ ). BKİ değerleri PN-G grubunda çok düşük bir artış göstermiştir (+0,03 kg/m<sup>2</sup>, +%0,13), bu fark anlamlı değildir ( $p = 0,644$ ,  $d = 0,01$ ).

Vücut ağırlığı açısından değerlendirildiğinde, PN-G grubunda (önce pozitif geri bildirim alan grup) 8 haftalık süreç sonunda çok küçük bir kilo artışı meydana gelmiş;

ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yani bu artış şansa bağlı olabilir, sistematik bir değişim olduğunu söyleyemeyiz. NP-G grubunda (önce negatif geri bildirim alan grup) ise küçük bir kilo kaybı görülmüştür ama bu fark da istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Bu da demek oluyor ki, uygulanan dönüt türlerinin doğrudan kilo üzerinde güçlü bir etkisi olmamıştır.

Buna karşın, NP-G grubunda BKİ'de  $-0,31 \text{ kg/m}^2$  ( $-\%1,30$ ) oranında anlamlı bir azalma saptanmıştır ( $p = 0,021$ ,  $d = 0,09$ ). Gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ( $F = 4,722$ ,  $p = 0,041$ ). Bu durum, NP-G grubunda vücut ağırlığındaki görece azalışın, boy uzunluğu sabit kaldığında BKİ üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Ancak BKİ (Beden Kitle İndeksi) verileri biraz daha dikkat çekicidir. BKİ, kişinin kilosunu boyuna göre değerlendiren ve genel vücut yapısını gösteren önemli bir ölçüttür. PN-G grubunda bu değerde neredeyse hiçbir değişim olmamıştır. Fakat NP-G grubunda BKİ anlamlı düzeyde düşmüştür. Bu düşüş, vücut ağırlığının azalmış olmasına rağmen boyun sabit kalması nedeniyle daha belirgin hale gelmiştir. Yani NP-G grubundaki bireyler zayıflamış ancak boyları değişmediği için bu durum BKİ hesaplamasına doğrudan yansımıştır.

Vücut yağ oranı sonuçları değerlendirildiğinde, PN-G grubunda  $\%0,26$  ( $+\%1,23$ ) oranında küçük bir artış olduğu, ancak bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $p = 0,516$ ,  $d = 0,02$ ). Öte yandan, NP-G grubunda  $\%2,60$ 'lık ( $-\%10,95$ ) anlamlı bir azalma tespit edilmiştir ( $p = 0,019$ ,  $d = 0,31$ ). Gruplar arası varyans analizine göre bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $F = 6,115$ ,  $p = 0,022$ ).

En dikkat çekici bulgu ise vücut yağ oranı ile ilgilidir. PN-G grubunda vücut yağ oranında çok küçük bir artış olmuş ve bu artış anlamlı bulunmamıştır. Bu da uygulanan pozitif geri bildirim yağ oranı üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını gösterir. Diğer yandan, NP-G grubunda yağ oranında kayda değer bir azalma meydana gelmiştir ve bu fark hem istatistiksel hem de pratik olarak anlamlıdır. Bu durum, negatif geri bildirim (özellikle uygulamanın ilk 4 haftasında verildiği için) bireylerde daha fazla çaba ve enerji harcamasına neden olmuş olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca bu fark, gruplar arası varyans analizinde de anlamlı bulunmuştur, yani sadece grup içinde değil, gruplar arasında da belirgin bir farklılık oluşmuştur.

Sonuç olarak bu veriler, geri bildirim türlerinin doğrudan kilo üzerinde belirgin bir etkisi olmasa da, beden kitle indeksi ve özellikle vücut yağ oranı üzerinde farklı

etkiler yaratabileceğini göstermektedir. Bu da, genç bireylerde verilen dönütün içeriği ve zamanlamasının, vücut kompozisyonunu olumlu yönde değiştirme potansiyeline sahip olabileceğini ortaya koymaktadır.

**Tablo 4.2.** İllionis Çeviklik Testi Sonuçları

Değişken	Grup	n	Ön Test $\bar{x}\pm ss$	Son Test $\bar{x}\pm ss$	$\Delta$ (birim)	$\Delta$ (%)	t	p	Cohen's d	F	p
İllionis Çeviklik Testi	PN-G	12	16.53±1.49	15.87±1.42	-0.66	-3.99	8.012	0.000***	0.45	6.927	0.015*
	NP-G	12	17.14±1.89	16.01±1.80	-1.13	-6.59	8.477	0.000***	0.61		

PN-G: Pozitif-Negatif Geribildirim, NF-G: Negatif-Pozitif Geribildirim, \*:  $p<0,05$ , \*\*:  $p<0,01$ , \*\*\*:  $p<0,001$ ,  $\bar{x}$ : ortalama, ss: standart sapma

Tablo 4.2 verilerine göre, Illinois Çeviklik Testi sonuçları, katılımcıların uygulama süreci boyunca çeviklik kapasitelerinde anlamlı düzeyde gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çeviklik, spor performansının temel bileşenlerinden biri olup; ani yön değişimleri, hızlı hızlanma-yavaşlama ve koordineli hareketlerin bir arada gerçekleştirilebilmesini gerektirir. Bu nedenle, Illinois testi gibi çeviklik odaklı ölçümler, uygulanan antrenman programlarının nöromüsküler sisteme etkisini doğrudan yansıtan değerli bir araçtır.

PN-G grubunda test süresi ortalama 16,53 saniyeden 15,87 saniyeye düşmüş (Tablo 4.2), bu da -0,66 saniye (%-3,99) gibi anlamlı bir iyileşme olduğunu göstermektedir ( $p < 0,001$ ).

Çalışmanın PN-G grubunda test süresi ortalama 16,53 saniyeden 15,87 saniyeye düşerek toplamda -0,66 saniyelik bir iyileşme sağlamıştır (Tablo 4.2). Bu değişim, yüzde olarak değerlendirildiğinde yaklaşık %3,99 oranında bir performans artışına işaret etmekte olup istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir ( $p < 0,001$ ).

Ayrıca Cohen's d değeri 0,45 olarak hesaplanmış ve bu değer, değişimin etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durum, uygulanan antrenman protokolünün çeviklik kapasitesine olumlu katkı sağladığını ve vücut koordinasyonu, hız, yön değiştirme becerileri gibi çeviklik bileşenlerinin bu süre zarfında geliştirilebildiğini göstermektedir.

Etki büyüklüğü Cohen's d = 0,45 ile orta düzeyde bir fark olduğunu ifade etmektedir. Grup karşılaştırmasında da anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). NP-G grubunda ise performans daha belirgindir; ortalama süre 17,14 saniyeden 16,01 saniyeye inmiş, bu -1,13 saniye (%-6,59) gibi daha büyük ve istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme göstermektedir ( $p < 0,001$ ). Cohen's d = 0,61 ile etki büyüklüğü orta-ileri düzeydedir. Her iki grup da çevikliklerinde anlamlı iyileşme sergilemiş, ancak NP-G grubu daha belirgin bir gelişim göstermiştir. Grup karşılaştırmasındaki anlamlı fark da

NP-G grubunun çeviklikte PN-G grubuna kıyasla daha fazla ilerleme kaydettiğini desteklemektedir.

NP-G grubunda ise çeviklik performansındaki iyileşme daha dikkat çekicidir. Ortalama test süresi 17,14 saniyeden 16,01 saniyeye inmiş ve bu fark -1,13 saniye olarak hesaplanmıştır. Oransal olarak değerlendirildiğinde yaklaşık %6,59 oranında bir gelişim söz konusudur. Bu performans artışı, yalnızca istatistiksel olarak anlamlı olmakla kalmamış ( $p < 0,001$ ), aynı zamanda Cohen's d değeri 0,61 ile orta-ileri düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret etmiştir. Bu da, uygulanan dönüt sırasının çevikliğe etkisi bakımından NP-G grubunda daha etkili olduğunu düşündürmektedir.

Gruplar arası karşılaştırma sonucunda da anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Bu fark, iki grup arasındaki gelişim düzeyinin yalnızca tesadüfi olmadığını, sistematik bir farklılıktan kaynaklandığını göstermektedir. NP-G grubunun, özellikle negatif geri bildirim ilk aşamalarda uygulanması sayesinde daha yüksek motivasyon geliştirmiş ve bu da çeviklik gibi çoklu bileşen gerektiren performans parametrelerinde daha hızlı ilerleme sağlamış olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, her iki grupta da Illinois Çeviklik Testi performansında anlamlı düzeyde gelişmeler kaydedilmiş olmakla birlikte, NP-G grubunun gösterdiği iyileşmenin daha büyük ve etkili düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular, çeviklik gibi hem fiziksel hem de bilişsel yönü olan becerilerde, geri bildirim türü ve sıralamasının performans çıktıları üzerinde belirleyici bir rol oynayabileceğini desteklemektedir.

**Tablo 4.3.** CMJ Ölçüm Sonuçları

Değişkenler	Grup	n	Ön Test $\bar{x} \pm ss$	Son Test $\bar{x} \pm ss$	$\Delta$ (birim)	$\Delta$ (%)	t	p	Cohen's d	F	p
CMJ	PN-G	12	8.78±2.74	9.85±2.88	+1.07	+12.19	3.870	0.003**	0.38	1.12 4	0.301
	NP-G	12	8.00±2.82	9.43±3.39	+1.43	+17.88	7.670	0.000***	0.45		
CMJ Ortalama Hız (m/s)	PN-G	12	0.64±0.10	0.69±0.11	+0.05	+7.81	5.013	0.000***	0.47	3.12 1	0.091
	NP-G	12	0.61±0.11	0.69±0.14	+0.08	+13.11	8.482	0.000***	0.63		
CMJ Kalkış Hızı (m/sn)	PN-G	12	1.29±0.21	1.38±0.24	+0.09	+6.98	4.527	0.001**	0.40	4.59 0	0.043*
	NP-G	12	1.23±0.23	1.38±0.29	+0.15	+12.20	6.949	0.000***	0.58		
CMJ Uçuş Süresi (ms)	PN-G	12	255.45±65.91	273.81±72.73	+18.36	+7.19	3.822	0.003**	0.26	4.04 1	0.057
	NP-G	12	251.38±48.19	283.84±61.41	+32.46	+12.91	6.491	0.000***	0.60		

PN-G: Pozitif-Negatif Geribildirim, NP-G: Negatif-Pozitif Geribildirim, \*:  $p < 0,05$ , \*\*:  $p < 0,01$ , \*\*\*:  $p < 0,001$ ,  $\bar{x}$ : ortalama, ss: standart sapma

Çalışmaya katılan her iki grupta da uygulama öncesi ve sonrası elde edilen CMJ performans verileri, dikey sıçrama kapasitesinde anlamlı gelişmeler yaşandığını ortaya koymuştur (Tablo 4.3). CMJ testi, alt ekstremitte kas kuvveti, patlayıcı güç ve nöromüsküler koordinasyonun birleşik bir göstergesi olarak değerlendirildiğinden, elde

edilen bu bulgular uygulanan antrenman programlarının fiziksel performans üzerindeki etkisini ortaya koyma açısından önemlidir.

Tablo 4.3’de görüldüğü üzere, öncelikle sıçrama yüksekliği açısından elde edilen verilere göre, PN-G grubunda başlangıçta ortalama 8,78 cm olan değer, uygulama sonunda 9,85 cm’ye yükselmiş ve bu artış yaklaşık %12,19 oranında gerçekleşmiştir. Bu fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,01$ ) ve Cohen’s d değeri 0,38 ile orta düzeyde bir etki büyüklüğü ortaya koymuştur. Bu gelişim, pliometrik özellik taşıyan antrenman uygulamalarının alt ekstremitte kuvveti üzerinde etkili olduğunu ve patlayıcı güç kapasitesinde belirli bir artış sağladığını göstermektedir.

NP-G grubunda ise sıçrama yüksekliği başlangıçta ortalama 8,00 cm iken uygulama sonunda 9,43 cm’ye yükselmiş, bu da %17,88 oranında oldukça dikkat çekici bir gelişmeye işaret etmektedir (Tablo 4.3). Söz konusu değişim güçlü şekilde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ) ve Cohen’s d değeri 0,45 olarak hesaplanmış, orta ile ileri düzey arasında bir etki büyüklüğü ifade etmiştir. Bu sonuç, negatif geri bildirimle başlayan programın, katılımcıların motor performansını artırmada daha yüksek etkili olduğunu düşündürmektedir.

CMJ ortalama hız parametresi de benzer bir gelişim göstermiştir. PN-G grubunda ortalama hız %7,81 oranında artmış ve bu artış anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). Cohen’s d = 0,47 ile orta düzeyde bir etki gözlenmiştir. Buna karşılık NP-G grubunda, ortalama hız artışı %13,11 düzeyine ulaşmış ve bu fark da yüksek düzeyde anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). Etki büyüklüğü Cohen’s d = 0,63 olarak hesaplanmış ve orta-ileri düzeyde bir etki olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgu, NP-G grubunun daha yüksek düzeyde nöromüsküler koordinasyon geliştirdiğini göstermektedir.

Kalkış hızı parametresinde de benzer bir eğilim gözlemlenmiştir. PN-G grubunda %6,98 oranında anlamlı bir artış görülmüş ( $p < 0,01$ ) ve Cohen’s d = 0,40 ile orta düzeyde bir etki büyüklüğü ortaya konmuştur. NP-G grubunda ise kalkış hızı %12,20 oranında artış göstermiş ve bu gelişim istatistiksel olarak oldukça anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). Cohen’s d değeri 0,58 ile orta-ileri düzeyde bir etki olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, kalkış anındaki kuvvet üretiminin NP-G grubunda daha hızlı geliştiğini ve bu grubun patlayıcı kuvvet üretim sürecinde daha etkin hale geldiğini göstermektedir.

Uçuş süresi, dikey sıçrama performansının önemli bir diğer göstergesi olarak değerlendirilmiştir. PN-G grubunda uçuş süresi %7,19 oranında artmış ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Cohen’s d değeri 0,26 ile küçük-orta

düzye de bir etki büyüklüğü sergilemiştir. Buna karşın NP-G grubunda uçuş süresi %12,91 oranında artarak  $p < 0,001$  ile anlamlılık düzeyine ulaşmış ve Cohen's  $d = 0,60$  ile orta-ileri düzeyde bir etki saptanmıştır. Bu bulgu, sıçrama süresi boyunca havada kalabilme yetisinin NP-G grubunda daha fazla geliştiğini ve bu grubun patlayıcı güç açısından daha yüksek ivme kazandığını göstermektedir.

Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, her iki grupta da CMJ performansında anlamlı iyileşmeler elde edilmiş olmakla birlikte, NP-G grubunun sıçrama yüksekliği, ortalama hız, kalkış hızı ve uçuş süresi gibi parametrelerde daha yüksek oranlı gelişme sergilediği görülmektedir. Ayrıca bazı parametrelerde (örneğin kalkış hızı gibi), gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar da gözlenmiştir. Bu durum, geri bildirim sıralamasının motor performans gelişimi üzerinde belirleyici olabileceğini, özellikle NP-G grubunda negatif dönütle başlanan sürecin bireylerin fiziksel kapasiteyi artırma konusunda daha motive edici bir etki yarattığını göstermektedir.

**Tablo 4.4.** Light Trainer Ölçüm Sonuçları (Reaksiyon Süresi)

Değişkenler	Grup	n	Ön Test $\bar{x} \pm ss$	Son Test $\bar{x} \pm ss$	$\Delta$ (birim)	$\Delta$ (%)	t	p	Cohen's d	F	p
Karışık	PN-G	12	0.44±0.08	0.41±0.07	-0.03	-6.82	2.907	0.014*	0.39	7.289	0.013*
Sağ El	NP-G	12	0.48±0.14	0.41±0.11	-0.07	-14.58	7.309	0.000***	0.56		
Karışık	PN-G	12	0.44±0.05	0.42±0.07	-0.02	-4.55	2.479	0.031	0.33	14.516	0.001**
Sol El	NP-G	12	0.46±0.08	0.39±0.07	-0.07	-15.22	10.478	0.000***	0.92		
Düz	PN-G	12	0.35±0.09	0.34±0.09	-0.01	-2.86	2.411	0.035	0.11	3.863	0.062
Sağ El	NP-G	12	0.41±0.07	0.36±0.07	-0.05	-12.20	3.781	0.003**	0.71		
Düz	PN-G	12	0.35±0.07	0.34±0.07	-0.01	-2.86	0.863	0.407	0.11	3.592	0.071
Sol El	NP-G	12	0.40±0.09	0.36±0.08	-0.04	-10.00	5.455	0.000***	0.47		
Sağ	PN-G	12	0.44±0.08	0.41±0.07	-0.03	-6.82	2.267	0.045	0.37	1.072	0.312
Ayak	NP-G	12	0.48±0.17	0.43±0.14	-0.05	-10.42	3.028	0.011*	0.32		
Sol	PN-G	12	0.41±0.10	0.38±0.11	-0.03	-7.32	2.177	0.052	0.28	1.935	0.178
Ayak	NP-G	12	0.42±0.15	0.37±0.12	-0.05	-11.90	3.766	0.003**	0.38		

PN-G: Pozitif-Negatif Geribildirim, NP-G: Negatif-Pozitif Geribildirim, \*:  $p < 0,05$ , \*\*:  $p < 0,01$ , \*\*\*:  $p < 0,001$ ,  $\bar{x}$ : ortalama, ss: standart sapma

Tablo 4.4'e göre, çalışmada uygulanan Light Trainer reaksiyon testine ait ölçümler, hem PN-G hem de NP-G gruplarında el ve ayak reaksiyon sürelerinde belirgin iyileşmeler olduğunu göstermektedir. Reaksiyon süresi, sinir sistemi ve kasların uyarana yanıt verme hızını ölçen önemli bir performans parametresi olup, sporcularda çeviklik, koordinasyon ve hızlı karar verme becerilerinin temelini oluşturmaktadır. Bu açıdan, test sonuçları uygulanan antrenman programlarının nöromotor fonksiyonlar üzerindeki etkisini anlamak açısından büyük önem taşımaktadır.

Karışık sağ el reaksiyon süresinde, PN-G grubunda %6,82 oranında anlamlı bir azalma gerçekleşmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu düşüş, Cohen's  $d$  ile orta düzeyde bir etki

büyüklüğüne (0,39) sahiptir. NP-G grubunda ise bu gelişme çok daha belirgindir; %14,58 oranında anlamlı bir azalma ( $p < 0,001$ ) gözlenmiş ve etki büyüklüğü yüksek düzeyde (0,56) olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4). Bu durum, NP-G grubunun sağ el reaksiyonlarında, uygulanan geri bildirim yöntemi sayesinde çok daha etkili bir hızlanma sağladığını göstermektedir.

Karışık sol el reaksiyon süresinde de benzer bir tablo mevcuttur. PN-G grubunda %4,55 oranında anlamlı bir azalma gözlemlenmiş ( $p < 0,05$ ) ve bu azalma orta düzeyde bir etkiye (0,33) sahiptir. NP-G grubunda ise %15,22 gibi oldukça belirgin ve istatistiksel olarak güçlü anlamlılık taşıyan bir azalma ( $p < 0,001$ ) kaydedilmiş, etki büyüklüğü ise büyük düzeyde (0,92) olarak bulunmuştur (Tablo 4.4). Bu bulgu, sol el reaksiyon performansında NP-G grubunun çok daha etkili bir gelişim gösterdiğini desteklemektedir.

Düz sağ el reaksiyon süresinde, PN-G grubunda %2,86 oranında küçük ancak anlamlı bir azalma kaydedilmiştir ( $p < 0,05$ ) ve etki büyüklüğü küçüktür (0,11). NP-G grubunda ise bu azalma %12,20 gibi anlamlı bir seviyede gerçekleşmiş ( $p < 0,01$ ) ve büyük bir etki büyüklüğü (0,71) sergilemiştir. Bu da NP-G grubunun sinir-kas reaksiyon hızını daha güçlü biçimde iyileştirdiğini ortaya koymaktadır.

Düz sol el reaksiyon süresinde PN-G grubunda anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ( $p > 0,05$ ). Buna karşın NP-G grubunda %10 oranında anlamlı bir azalma gerçekleşmiş ve bu gelişme orta düzeyde etki büyüklüğüne (0,47) sahiptir ( $p < 0,001$ ). Bu, özellikle sol elin nöromotor yanıt sürelerinde NP-G grubunun açık bir üstünlüğü olduğunu göstermektedir.

Sağ ayak reaksiyon süresi bakımından, PN-G grubunda %6,82 oranında anlamlı azalma ( $p < 0,05$ ) ve orta düzey etki (0,37) tespit edilmiştir. NP-G grubunda ise %10,42 oranında anlamlı bir azalma gerçekleşmiş ve orta düzeyde etki (0,32) gözlenmiştir. Sol ayak reaksiyon süresinde PN-G grubunun performansında sınırda anlamlı bir azalma görülmüş ( $p = 0,052$ ) ve etki büyüklüğü küçük-orta düzeydedir (0,28). NP-G grubunda ise %11,90 oranında anlamlı azalma ( $p < 0,01$ ) ve orta düzeyde etki (0,38) kaydedilmiştir. Bu bulgular, her iki grubun alt ekstremitte reaksiyon sürelerinde gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Özetle, her iki grup da Light Trainer testi ile ölçülen reaksiyon sürelerinde anlamlı iyileşmeler sergilemiştir. Ancak NP-G grubundaki gelişmeler, istatistiksel olarak daha güçlü ve etki büyüklüğü açısından daha belirgindir. Bu durum, uygulanan geri bildirim sıralamasının sinir-kas yanıt hızının gelişimi üzerinde etkili olduğunu

düşündürmektedir. Daha hızlı reaksiyon süreleri, özellikle spor performansı açısından kritik öneme sahiptir; çünkü ani karar verme ve motor yanıtlar bu tür yeteneklerin temelini oluşturur. Bu nedenle NP-G grubunun, daha kısa reaksiyon süreleriyle hem sportif becerilerinde hem de günlük yaşam aktivitelerinde daha avantajlı olabileceği söylenebilir.



## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Tartışma

Bu çalışma, PN-G ve NP-G olmak üzere iki farklı grupta geri bildirim türünün adölesan bireylerde fiziksel performans, vücut kompozisyonu, motor beceri ve nöromotor fonksiyonlar üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bulgular, her iki grubun uygulama süreci sonunda belirli gelişimler kaydettiğini ortaya koyarken, NP-G grubunun genel performans parametrelerinde daha belirgin ve istatistiksel olarak güçlü ilerlemeler sağladığını göstermiştir. Bu durum, geri bildirim türünün ve sıralamasının, fiziksel ve nöromotor gelişim süreçlerinde kritik bir rol oynadığını desteklemektedir.

Antropometrik verilerde, özellikle NP-G grubunda anlamlı vücut kitle indeksi (BKİ) ve vücut yağ oranı azalmaları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, NP-G grubundaki bireylerin yağ kütlelerinde belirgin bir düşüş yaşadığını, buna karşılık kas kütleleri ve iskelet kası ağırlığında artış gözlemlendiğini göstermektedir. Bu bulgu, uygulanan geri bildirim türünün metabolik ve yapısal adaptasyonları olumlu yönde desteklediğini ve bu tür geri bildirimlerin kilo kontrolü ile kas gelişimi açısından etkili olduğunu düşündürmektedir. PN-G grubunda ise antropometrik değişiklikler daha sınırlı kalmış ve istatistiksel anlam taşımamıştır.

Illinois Çeviklik Testi sonuçları, çeviklik performansında her iki grubun da anlamlı ilerleme sağladığını fakat NP-G grubunun daha yüksek oranda gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Çeviklik; hız, çevresel farkındalık ve motor kontrolün birlikte işleyişini gerektirdiğinden, bu gelişimlerin sportif performansa doğrudan olumlu katkı sağlaması beklenmektedir. NP-G grubundaki gelişim, geri bildirim sıralamasının çeviklik gibi kompleks motor beceriler üzerinde etkili olduğunu desteklemektedir.

CMJ testiyle ölçülen dikey sıçrama performansı da her iki grupta anlamlı iyileşmeler göstermiştir. Ancak NP-G grubunun zıplama yüksekliği, ortalama hız, kalkış hızı ve uçuş süresi parametrelerinde daha yüksek ve etkili artışlar kaydetmesi, bu grubun alt ekstremitelerde patlayıcı gücünde üstünlük sağladığını göstermektedir. Bu sonuçlar, motor performansın geri bildirim stratejileriyle optimize edilebileceğine işaret etmektedir.

Son olarak, Light Trainer reaksiyon testlerinde NP-G grubunun el ve ayak reaksiyon sürelerinde hem istatistiksel anlamlılık hem de etki büyüklüğü açısından belirgin üstünlük sağladığı görülmüştür. Reaksiyon sürelerindeki kısalma, sinir-kas

etkileşiminin hızlanması ve bilişsel motor işlevlerin gelişimiyle paralellik göstermekte, bu da sportif performansın yanı sıra günlük yaşam aktivitelerinde reflekslerin etkinliğini artırmaktadır.

Elde edilen bulgular, geri bildirim sıralamasının adölesan bireylerin fiziksel performans ve motor becerilerinin gelişiminde kritik bir değişken olduğunu göstermektedir. Özellikle negatif dönütlerin ilk haftalarda uygulanmasının ardından pozitif dönütlere geçilmesi (NP-G modeli), vücut kompozisyonunda yağ kaybı ve kas artışı, kuvvet, denge, çeviklik, patlayıcı güç ve reaksiyon süresi gibi çok çeşitli parametrelerde daha etkili sonuçlar ortaya koymuştur. Bu, nörofizyolojik adaptasyon süreçlerinin geri bildirim türüne ve zamanlamasına duyarlılığını ortaya koyan önemli bir bulgudur.

Çalışmanın özgünlüğü, farklı geri bildirim stratejilerinin sistematik karşılaştırması ve çok boyutlu fiziksel performans ölçümleriyle bu etkilerin ayrıntılı analiziyle ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, çalışmada ölçülen parametrelerin birbiriyle ilişkisi, bütünsel bir motor performans gelişimini desteklemiş ve disiplinlerarası bir bakış açısıyla değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, adölesan yaş grubundaki sporculara uygulanan sekiz haftalık pliometrik antrenmanlar sırasında farklı geri bildirim (dönüt) türlerinin reaksiyon süresi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bulgular, dönüt türlerinin motor performans üzerinde anlamlı etkileri olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, motor öğrenme kuramlarıyla örtüşmekte ve literatürdeki benzer bulgularla desteklenmektedir.

Özellikle PN-G (pozitif negatif geri bildirim) grubunda, ilk dört hafta uygulanan olumlu dönütlerin reaksiyon süresini anlamlı düzeyde iyileştirdiği gözlenmiştir. Bu bulgu, Wulf ve Shea'nın (2002) yaptığı çalışmayla paralellik göstermektedir; söz konusu çalışmada, pozitif içerikli dönütlerin, bireyin performansa olan güvenini artırdığı ve öğrenme motivasyonunu pekiştirdiği ortaya konmuştur. Aynı şekilde Chiviacowsky ve Wulf (2007), öğrencilere olumlu geri bildirim verilmesinin, öğrenme sürecine karşı daha olumlu bir tutum geliştirdiklerini ve bu durumun motor çıktılara olumlu yansıdığını belirtmiştir.

NP-G (negatif pozitif geri bildirim) grubuna sürecin ikinci yarısında verilen olumsuz dönütler, katılımcıların hata farkındalığını artırarak, öğrenmenin bilişsel yönünü harekete geçirmiş olabilir. Bu durum, Magill ve Anderson'un (2010) motor öğrenme çerçevesinde öne sürdüğü, "yanlış bilginin düzeltilmesi yoluyla öğrenmenin güçlenmesi" ilkesine uygunluk göstermektedir. Buna karşılık NP-G grubunda,

dönütlerin ters sırayla verilmesi (önce olumsuz, sonra olumlu) motor çıktılarda daha yavaş bir gelişime neden olmuştur. Bu da dönüt sıralamasının öğrenme sürecindeki etkisini göstermesi bakımından anlamlıdır.

Sigrist ve arkadaşlarının (2015) teknolojik araçlarla desteklenen görsel ve işitsel geri bildirimlerin motor öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirttiği çalışması da bu araştırmadaki işitsel-sözel dönütlerle desteklenen antrenmanların reaksiyon süresi üzerindeki etkisini açıklamak açısından değerlidir.

Literatürde geri bildirim etkisini inceleyen birçok çalışmada, motor öğrenmenin sadece fiziksel uygulamalarla değil; dönüt yoluyla desteklenen bilişsel süreçlerle de şekillendiği vurgulanmaktadır (Wulf & Lewthwaite, 2016). Bu durum, çalışmamızdaki reaksiyon süresi gelişimlerinin sadece pliometrik yüklenmelerle değil, dönütlerle desteklenen çok boyutlu öğrenme süreciyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

## **5.2. Sonuç ve Öneriler**

Bu araştırma, adölesan bireylerde farklı geri bildirim türlerinin reaksiyon süresi üzerine etkilerini inceleyen özgün bir çalışma olup, motor öğrenme sürecinde dönütün kritik bir bileşen olduğunu açık biçimde ortaya koymuştur. Bulgular göstermiştir ki, özellikle olumlu geri bildirimler, motivasyonel etkileri nedeniyle hızlı bir performans artışı sağlarken; olumsuz geri bildirimler, farkındalık yaratarak uzun vadede kalıcı öğrenmeye katkı sağlamaktadır.

Dönütlerin sırasal uygulanışı da performans gelişimini etkilemektedir. Önce olumlu, sonra olumsuz dönüt verilen PN-G grubunun performansı, tersi sıralamaya sahip NP-G grubuna kıyasla daha hızlı ve dengeli gelişmiştir. Bu da dönüt türlerinin sadece varlığı değil, uygulama stratejisinin de önemli olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma adölesan bireylerde geri bildirim türlerinin fiziksel performans ve reaksiyon gelişimi üzerindeki etkilerini kapsamlı bir biçimde ortaya koymuştur. NP-G geri bildirim sıralamasının, antrenman sürecinde adaptasyonları hızlandırdığı, kas-yağ kompozisyonunu iyileştirdiği, kuvvet ve patlayıcı güç kapasitesini artırdığı, denge ve çeviklik performansını olumlu yönde etkilediği ve reaksiyon sürelerini kısalttığı saptanmıştır. Bu bulgular, sporcu gelişiminde ve fiziksel eğitim programlarında geri bildirim stratejilerinin bilinçli ve sistematik kullanımının önemini vurgulamaktadır.

Özellikle genç sporcular ve antrenörler için, geri bildirim sadece içeriği değil, uygulanma sırası ve zamanlamasının da performans gelişiminde belirleyici olduğu bu çalışma ile ortaya konmuştur. Gelecek çalışmalarda, farklı yaş gruplarında ve spor

dallarında bu geri bildirim modellerinin etkileri daha geniş katılımlı ve uzun süreli deneylerle incelenerek, bireyselleştirilmiş antrenman programlarının oluşturulmasına katkı sağlanabilir.

Elde edilen sonuçlar hem literatürle uyumludur hem de spor pedagojisi, çocuk ve genç antrenmanları ile motor öğrenme alanlarına katkı sunar niteliktedir. Eğitim ve antrenman programlarında, geri bildirim stratejilerinin planlı ve gelişim dönemine uygun şekilde kurgulanması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Gelecek araştırmalarda, geri bildirim farklı modalitelerde (örneğin görsel, dijital, çoklu sensörlü sistemler) uygulanarak reaksiyon süresi üzerindeki etkilerinin derinlemesine incelenmesi önerilmektedir. Bununla birlikte, gelecekte gerçekleştirilecek çalışmaların yalnızca adölesan bireylerle sınırlı kalmayıp, çocukluk, gençlik ve yetişkinlik gibi farklı gelişim dönemlerini de kapsayacak şekilde tasarlanması, geri bildirim yaşa bağlı etkilerinin daha net anlaşılmasını sağlayabilir. Ayrıca, farklı spor branşlarının gerektirdiği bilişsel ve motor beceri profillerine göre geri bildirim mekanizmalarının nasıl işlediğini karşılaştırmak, spora özgü dönüt stratejilerinin geliştirilmesine katkı sunabilir.

Sonuç olarak, bu tez; bilimsel literatüre yeni bir perspektif kazandırmakla kalmayıp, uygulayıcılar için de pratik öneriler sunan özgün ve değerli bir çalışma niteliğindedir. Elde edilen bulgular, antrenman programlarının planlanması ve geri bildirim stratejilerinin optimize edilmesi alanında önemli bir kaynak oluşturmaktadır.

## 6. KAYNAKÇA

- Duman, S. (2013). The effects of 8 week soccer training on reaction time and attention levels of Turkish children aged between 10-14 years old. *International Journal of Academic Research*, 5(2) 151–155. doi:10.7813/2075-4124.2013/5-2/B.23.
- Açıkada, C., & Ergen, E. (1990). *Bilim ve spor*. Büro-Tek Ofset Matbaacılık.
- Adams, K., O'Shea, J. P., O'Shea, K. L., & Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 6(1), 36–41. doi:10.1519/00124278-199202000-00006.
- Agopyan, A. (2002). *Ritmik sportif cimmastikte morfolojik özelliklerin performansa etkileri* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Aktop, A., & Seferoğlu, F. (2014). Sportif performans açısından nöro-geribildirim. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 23–36. <https://doi.org/10.17155/spd.42159>.
- Aktuğ, Z., İri, R., & Çelenk, Ç. (2019). Çocuklarda motor beceri ile futbola özgü teknik beceriler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 13–23. <https://doi.org/10.17155/omuspd.423255>.
- Alpkaya, U., & Mengütay, S. (2004). Fiziksel aktivitenin reaksiyon süresine etkisinin incelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(3), 49–58. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/292411>.
- Ankaralı, S., & Bayramlar, Z. (2019). Aerobik kapasite ve bilişsel performans ilişkisi. *Anatolian Clinic the Journal of Medical Sciences*, 24(2), 159–169. <https://doi.org/10.21673/anadoluklin.545550>.
- Arslan, Ö. (2004). *Sekiz haftalık pliometrik antrenman programının 14–16 yaş grubu bayan kısa mesafe koşucularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Asadi, A., Arazi, H., Young, W. B., & de Villarreal, E. S. (2016). The effects of plyometric training on change-of-direction ability: A meta-analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 563–573. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0694>.
- Asadi, A., de Villarreal, E. S., & Arazi, H. (2015). The effects of plyometric type neuromuscular training on postural control performance of male team basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7), 1870–1875. doi: 10.1519/JSC.0000000000000832. PMID: 25563677.
- Askew, S., & Lodge, C. (2004). Gifts, ping-pong and loops—Linking feedback and learning. In S. Askew (Ed.), *Feedback for learning* (pp. 1–18). Routledge.
- Ateş, M., Demir, M., & Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16–18 yaş grubu erkek futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1–12. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsd/issue/53632/715537>.

- Ateşoğlu, U. B. (2002). *Kendi vücut ağırlığı ve ek ağırlıkla yapılan pliometrik antrenmanın bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574–1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>.
- Baltacı, G., Düzgün, İ., & Tedavi, F. (2008). Adolesan ve egzersiz. *Sağlık Bakanlığı Yayınları*, No: 730. [https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Kitaplar/Adolesan\\_Ve\\_Egzersiz.pdf](https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Kitaplar/Adolesan_Ve_Egzersiz.pdf).
- Bañkosz, Z., Nawara, H., & Ociepa, M. (2013). Assessment of simple reaction time in badminton players. *TRENDS in Sport Sciences*, 1(20), 54-61. <https://www.researchgate.net/publication/273004383>.
- Barnett, L. M., Morgan, P. J., van Beurden, E., & Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: A longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, Article 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-40>.
- Baş, F., & Bundak, R. (2016). Adolesanda büyüme. In *Adolesanda Büyüme ve Puberte* (p. 26). Orient Yayınları.
- Başar, B., & Demir, M. K. (2023). Sınıf öğretmenlerinin geri bildirim kullanım durumlarının incelenmesi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 6(3), 321–346. <https://doi.org/10.47477/ubed.1249234>.
- Beashel, P., & Sibson, A. (2000). ICT - Help or hindrance. *Journal of Teaching Physical Education*, 31(2), 6–8. <https://archive.org/details/worldofsportexam0000beas>.
- Behm, D. G., Faigenbaum, A. D., Falk, B., & Klentrou, P. (2008). Canadian Society for Exercise Physiology position paper: Resistance training in children and adolescents. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(3), 547–561. doi: 10.1139/H08-020.
- Berberoğlu, M. (2008). Adolesanlarda obezite. *İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri: Adölesan Sağlığı II, Sempozyum Dizisi*, No: 63, ss. 78–79. Aksu Basım Yayın.
- Beunen, G., & Malina, R. M. (2008). Growth and biologic maturation: Relevance to athletic performance. In N. Armstrong & W. van Mechelen (Eds.), *The young athlete* (Vol. 1, pp. 3–17). Blackwell Publishing.
- Bilici, M. F. (2019). Adolesan dönemde fiziksel aktivite, spor ve beslenmenin sportif performans ve fiziksel gelişime etkisi. In *book: Beslenme ve Obezite (pp.160-177)*, Publisher: Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları. [https://www.researchgate.net/publication/338336199\\_beslenme\\_ve\\_obezite](https://www.researchgate.net/publication/338336199_beslenme_ve_obezite).
- Bompa, T. O. (1998). *Antrenman kuram ve yöntemi* (5. baskı). Bağırgan Yayınevi.
- Bompa, T. O. (2013). *Sporda çabuk kuvvet antrenmanı: Üst düzeyde çabuk kuvvet gelişimi için plyometrik*. Spor Yayınevi.

- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training*. Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Boyar, H. (2013). *Futbol branşına katılan 9–14 yaş grubu erkek çocuklarının ışık ve reaksiyon zamanlarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. baskı). Pegem Akademi.
- Caine, D., Maffulli, N., & Caine, C. (2008). Epidemiology of injury in child and adolescent sports: Injury rates, risk factors, and prevention. *Clinics in Sports Medicine*, 27(1), 19–50. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2007.10.008>.
- Carlson, C. R. (1979). Feedback for learning. In *On College Training*. Jossey-Bass.
- Chang, Y. K., Labban, J. D., Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Research*, 1453, 87–101. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.02.068>.
- Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z., & Shephard, R. J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump-and sprint performance of soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2670–2676. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e2728f>.
- Chiviawosky, S., & Wulf, G. (2007). Feedback after good trials enhances learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(2), 40–47. <https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599402>.
- Chiviawosky, S., & Wulf, G. (2007). Feedback after good trials enhances learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(2), 40–47. <https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599402>.
- Chu, D. A. (1992). *Jumping into plyometrics* (pp. 25–75). Leisure Press.
- Chu, D. A. (1998). *Jumping into plyometrics*. Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Chu, D. A., & Myer, G. (2013). *Plyometrics*. Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Chu, D. A., & Plummer, L. (1984). The language of plyometrics. *Strength & Conditioning Journal*, 6(5), 30–31. [https://journals.lww.com/nsca-scj/Citation/1984/10000/The\\_language\\_of\\_plyometrics.5.aspx](https://journals.lww.com/nsca-scj/Citation/1984/10000/The_language_of_plyometrics.5.aspx).
- Coetsee, C., & Terblanche, E. (2017). Cerebral oxygenation during cortical activation: The differential influence of three exercise training modalities. A randomized controlled trial. *European Journal of Applied Physiology*, 117, 1617–1627. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3651-8>.
- Collins, S. (2021). A physio's guide to plyometrics. *Physio Net Work*.
- Coşkun, A. (2010). *Küçük yaşta yoğun spor yapan çocuklarda, bilişsel yapının ve motor gelişimin insan çizim ve motor gelişim testleriyle araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Coşkun, E., & Tamer, M. (2015). Yazma eğitiminde geri bildirim türleri ve kullanımı / Types and use of feedback in writing education. *Mustafa Kemal Üniversitesi*

*Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 337–372. [https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/19578/209046#article\\_cite](https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/19578/209046#article_cite).

- Cressey, E. M., West, C. A., Tiberio, D. P., Kraemer, W. J., & Maresh, C. M. (2007). The effects of ten weeks of lower-body unstable surface training on markers of athletic performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 561–567. <https://doi.org/10.1519/00124278-200705000-00047>.
- Çavuşoğlu, S. B. (2019). *Sporda iletişim stratejileri*. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Spor Bilimleri Fakültesi. [https://www.researchgate.net/publication/350690160\\_her\\_yonuyle\\_spor\\_sporda\\_iletisim\\_stratejileri](https://www.researchgate.net/publication/350690160_her_yonuyle_spor_sporda_iletisim_stratejileri).
- Çelen, B. (2010). *Sanal alıştırma ortamlarında doğrulayıcı geribildirim kullanımının motivasyona, akademik başarıya ve kalıcı öğrenmeye etkisi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, E., & Sarı, İ. (2022). Biyolojik geri bildirim: İşleyişi, organizmaya etkisi ve spor bilimlerinde kullanımı. *Spor Hekimliği Dergisi*, 57(2), 108-116. <https://doi.org/10.47447/tjism.0566>.
- Çimen, E. (2022). Sporda beceri öğrenimi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimi*, Efe Akademi Yayınları, ss. 131.
- Davis, M. (1984). The mammalian startle response. In R. C. Eaton (Ed.), *Neural mechanisms of startle behavior* (pp. 287–351). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0413-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0413-7_10).
- de Villarreal, E. S. S., Requena, B., & Newton, R. U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 513–522. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.08.005>.
- de Villarreal, E. S. S., Requena, B., & Newton, R. U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 513–522. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.08.005>.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>.
- Dietrich, A. (2003). Functional neuroanatomy of altered states of consciousness: The transient hypofrontality hypothesis. *Consciousness and Cognition*, 12(2), 231–256. [https://doi.org/10.1016/S1053-8100\(02\)00046-6](https://doi.org/10.1016/S1053-8100(02)00046-6).
- Duman, S. (2013). The effects of 8 week soccer training on reaction time and attention levels of Turkish children aged between 10–14 years old. *International Journal of Academic Research*, 5(2).
- Dündar, U. (1996). *Antrenman teorisi* (3. baskı, ss. 133–135). Bağırman Yayınevi.
- Eckart, J. A., & Gibson, S. L. (1993). Using camcorders to improve teaching. *The Clearing House*, 66(5), 288–292. <https://doi.org/10.1080/00098655.1993.9956037>.
- Ecklund, C. (2021). Plyometrics: Developing power in everyday athletes. *NASM*.
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., ... & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 3017–3022. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108>.

- Erişen, Y. (1997). Öğretim elemanlarının dönüt ve düzeltme davranışlarını yerine getirme dereceleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 9(9), 45–62. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kuey/issue/10386/127067>.
- Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2010). Resistance training among young athletes: Safety, efficacy and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine*, 44(1), 56–63. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.068098>.
- Falchikov, N. (2012). Improving feedback to and from students. In C. Bryan & K. Clegg (Eds.), *Assessment for learning in higher education* (pp. 157–166). Routledge.
- Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). Morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Medicine*, 37(2), 145–168. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737020-00004>.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., Foss, M. L., Cerit, M., & Yaman, H. (1999). *Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri*. Bağırhan Yayinevi.
- Fritson, K. K., Wadkins, T. A., Gerdes, P., & Hof, D. (2008). The impact of neurotherapy on college students' cognitive abilities and emotions. *Journal of Neurotherapy*, 11(4), 1–9. <https://doi.org/10.1080/10874200802143998>.
- Frostig, M. (1966). *Developmental test of visual perception*. NFER Windsor.
- Gallahue, D. L. (1989). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents* (pp. 200–236). McGraw-Hill.
- Gilbertson, D., Witt, J. C., Singletary, L. L., & VanDerHeyden, A. (2007). Supporting teacher use of interventions: Effects of response dependent performance feedback on teacher implementation of a math intervention. *Journal of Behavioral Education*, 16, 311–326. <https://doi.org/10.1007/s10864-007-9043-0>.
- Gordon, C. C., Chumlea, W. C., & Roche, A. F. (1988). Stature, recumbent length and weight. In T. G. Lohman, A. F. Roche, & R. Martorell (Eds.), *Anthropometric standardization reference manual* (pp. 3–8). Human Kinetics Books.
- Gökhan, İ., & Aktaş, Y. (2013). Plyometric exercises' effect on some particular physical and physiological parameters in volleyball players. *International Educational E-Journal*, 2(4), 8–14. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=tr&user=btzJpHAAAAAJ&citation\\_for\\_view=btzJpHAAAAAJ:Zph67rFs4hoC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=tr&user=btzJpHAAAAAJ&citation_for_view=btzJpHAAAAAJ:Zph67rFs4hoC).
- Gökmen, H., Karagül, T., & Aşçı, H. F. (1995). *Psikomotor gelişim*. T.C. Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yayını.
- Göral, K., Saygın, Ö., & Babayiğit İrez, G. (2012). Profesyonel futbolcuların oynadıkları mevkilere göre görsel ve işitsel reaksiyon sürelerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14 (1): 5-11. <https://www.ajindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423931833.pdf>.
- Graham, G. (2008). *Teaching children physical education: Becoming a master teacher*. Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Guillaume, M., Lapidus, L., Lambert, A., & Björntorp, P. (1999). Socioeconomic and psychosocial conditions of parents and cardiovascular risk factors in their children: The Belgian Luxembourg Child Study III. *Acta Paediatrica*, 88(8), 866–873. doi: 10.1002/j.1550-8528.1997.tb00576.x.

- Günay, M., & Atilla, Y. (1996). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri*. Gazi Büro Kitapevi.
- Güven, Ş. (2014). *Duygusal zekâ ve kişilik özelliklerinin elit atletlerde dikkat ve performans üzerindeki etkisi* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M. A., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N., & Elloumi, M. (2013). Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(10), 2752–2759. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828f1ee9>.
- Hagermoser Sanetti, L. M., Luiselli, J. K., & Handler, M. W. (2007). Effects of verbal and graphic performance feedback on behavior support plan implementation in a public elementary school. *Behavior Modification*, 31(4), 454–465. <https://doi.org/10.1177/0145445506294083>.
- Harmandeep, S., Satinder, K., Amita, R., & Anupriya, S. (2015). Effects of six-week plyometrics on vertical jumping ability of volleyball players. *Research Journal of Physical Education Sciences*, 2320, 9011.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>.
- Haywood, K., & Getchell, N. (2024). *Life span motor development* (7th ed.). Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Hoffman, M. A., Hill, C. E., Holmes, S. E., & Freitas, G. F. (2005). Supervisor perspective on the process and outcome of giving easy, difficult, or no feedback to supervisees. *Journal of Counseling Psychology*, 52(1), 3–13. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.52.1.3>.
- Ide, K., & Secher, N. H. (2000). Cerebral blood flow and metabolism during exercise. *Progress in Neurobiology*, 61(4), 397–414. [https://doi.org/10.1016/S0301-0082\(99\)00057-X](https://doi.org/10.1016/S0301-0082(99)00057-X).
- IuL, M., Makarenko, N. V., Kol'chenko, N. V., Serebrovskaia, T. V., & Kienko, V. M. (1986). Human higher nervous activity during adaptation to moderate altitude. *Zhurnal Vysshei Nervnoi Deiatelnosti Imeni IP Pavlova*, 36(1), 12–19. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2939656/>.
- İlker Erturan, A. G., & Koruç, Z. (2000). Sözel ve görsel geribildirimlerin voleybolda smaç erişisi üzerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 90–96. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbd/issue/16390/171410>.
- İri, R., & Aktuğ, Z. B. (2017). Investigating the effect of sports on motor skills in children / Çocuklarda sporun motor beceri üzerine etkisinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4300–4307. <https://doi.org/10.14687/jhs.v14i4.5002>.
- Jackson, D. (1990). Video cameras. *School Library Media Activities Monthly*, February, 40–45.
- James, C. R., & Robert, C. F. (1999). *High powered plyometrics*. Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.

- Janelle, C. M., & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport. In J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 19–47). Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2000). *Models of teaching* (6th ed.). Allyn & Bacon.
- Kabakuş, M. (2017). Mikro besin ögesi malnütrisyonda besin desteği mi? Yoksa zenginleştirme mi? *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(2), 77–82. [https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumussagbil/issue/32272/359562#article\\_cite](https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumussagbil/issue/32272/359562#article_cite).
- Kaldırımcı, M. (n.d.). *Ağırlık topuyla yapılan plyometrik antrenmanın hentbolcülerin dikey sıçraması ve kol itme kuvvetine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Kalınca, B., & Polat, M. (2022). Düzenli egzersizin adölesan dönemi çocuklarda gelişim özelliklerine etkisinin incelenmesi. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(2), 52–58. [http://cuspor.cumhuriyet.edu.tr/tr/pub/issue/73251/1160785#article\\_cite](http://cuspor.cumhuriyet.edu.tr/tr/pub/issue/73251/1160785#article_cite).
- Kanbir, Ö., Akkoç, Ö., & Bozkurt, S. (2024). Beden eğitimi ve sporda geri bildirim önemi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 8(2), 81–95. <https://doi.org/10.30769/usbd.1548652>.
- Kangalgil, M. (2008). *Beden eğitimi derslerinde kullanılan farklı tür dönütlerin erişi, kalıcılık ve transfere etkisi* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Kangalgil, M., & Demirhan, G. (2009). Beden eğitimi ve spor etkinliklerinde dönüt kullanımı. *Spor Bilimleri Dergisi*, 20(1), 24–40. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbd/issue/16388/171403>.
- Karaca, E. (2006). Öğretimi planlama, uygulama ve değerlendirme yeterliklerine yönelik bir algı ölçeği. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 6(25), 119–128. <https://avesis.anadolu.edu.tr/yayin/2f4b0127-2f1a-4d66-ab34-34808a786824/>.
- Karpenko, V., & Gidycz, C. A. (2012). The supervisory relationship and the process of evaluation: Recommendations for supervisors. *The Clinical Supervisor*, 31(2), 138–158. <https://doi.org/10.1080/07325223.2012.734554>.
- Kartal, R., Dereceli, Ç., & Kartal, A. (2016). Eskrim sporu yapan ve yapmayan 10–12 yaş arası çocukların dikkat düzeylerinin incelenmesi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 82–88.
- Kırbaç, M., Balı, O., & Macit, E. (2017). Eğitim sisteminde geri bildirim ile ilgili öğretmen görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(7), 57–74. <https://doi.org/10.29129/inujse.361869>.
- Kin, A., & Antrenman, P. (2000). Pliometrik antrenman. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 27.
- Komi, P. V. (2003). Stretch-shortening cycle. In P. V. Komi (Ed.), *Strength and power in sport* (pp. 184–202). Blackwell Science.
- Konter, E. (1997). *Futbolda süratin teori ve pratiği: Antrenman planlaması ve test örnekleriyle*. Bağırhan Yayinevi.

- Köse, B., & Atlı, A. (2020). Genç futbolcularda yüksek şiddetli interval antrenmanın çeviklik, sürat ve aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 61–68. <https://doi.org/10.32706/tusbid.730085>.
- Kubo, K., Morimoto, M., Komuro, T., Yata, H., Tsunoda, N., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2007). Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(10), 1801–1810. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31813e6306>.
- Kubo, K., Morimoto, M., Komuro, T., Yata, H., Tsunoda, N., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2007). Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(10), 1801–1810. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31813e6306>.
- Kumartaşlı, M., & Baştuğ, G. (2010). Examination of attention levels of athletes who do Taekwondo, Karate and Muaythai. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 1(2), 521–524.
- Kunter, E. (1997). Futbolda süratin teorîği ve pratiği. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- Kutlu, M., Gür, E., Karahüseyinoğlu, M. F., & Kamanlı, A. (2001). Plyometrik antrenmanın genç futbolcuların anaerobik güçlerine etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 37–43.
- Larson Jr, J. R. (1984). The performance feedback process: A preliminary model. *Organizational Behavior and Human Performance*, 33(1), 42–76. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(84\)90011-4](https://doi.org/10.1016/0030-5073(84)90011-4).
- Lawrence, G. P., Gottwald, V. M., Hardy, J., & Khan, M. A. (2011). Internal and external focus of attention in a novice form sport. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 431–441. <https://doi.org/10.5641/027013611X13275191443702>.
- Logan, S. W., Ross, S. M., Chee, K., Stodden, D. F., & Robinson, L. E. (2018). Fundamental motor skills: A systematic review of terminology. *Journal of Sports Sciences*, 36(7), 781–796. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340660>.
- Lohman, T. G. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kinetics Books. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Lyttle, A. D., Wilson, G. J., & Ostrowski, K. J. (1996). Enhancing performance: Maximal power versus combined weights and plyometrics training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10(3), 173–179. <https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/1996/08000/>.
- Magill, R., & Anderson, D. I. (2010). *Motor learning and control* (9th ed.). McGraw-Hill Publishing.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>.

- Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>.
- Martel, G. F., Harmer, M. L., Logan, J. M., & Parker, C. B. (2005). Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(10), 1814–1819. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000184289.87574.60>.
- Martinez, V. M. L., Cardozo, P., Kaefer, A., Wulf, G., & Chiviawowsky, S. (2024). Positive feedback enhances motivation and skill learning in adolescents. *Learning and Motivation*, 86, 101966. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2024.101966>.
- McKenzie, B. K. (1993). Ten innovative uses of video with at-risk students. *The Clearing House*, 66(4), 238–240. <https://www.jstor.org/stable/30188882>.
- McKinlay, B. J., Wallace, P., Dotan, R., Long, D., Tokuno, C., Gabriel, D. A., & Falk, B. (2018). Effects of plyometric and resistance training on muscle strength, explosiveness, and neuromuscular function in young adolescent soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(11), 3039–3050. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002309>.
- Mengütay, S. (2005). *Çocuklarda hareket gelişimi ve spor*. Morpa Kültür Yayınları.
- Menteş, Ç., Turgut, M., Haşçelik, Z., & Özker, R. (1989). Pliometrik güç eğitiminin kabul edilebilir bir formu. *Spor Hekimliği Dergisi*, 24(2), 55–62.
- Merdan, Ö. (2016). *Dikkat ve koordinasyon çalışmalarının anaerobik yorgunluk altındaki dikkat, el-göz koordinasyonu ve reaksiyon süresi performansına etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Mesa, J., Lewis-Palmer, T., & Reinke, W. (2005). Providing teachers with performance feedback on praise to reduce student problem behavior. *Beyond Behavior*, 15(1), 5–12. <https://www.researchgate.net/publication/237331710>.
- Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2605–2613. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b1f330>.
- Moran, A. (2009). Attention in sport. In S. D. Mellalieu & S. Hanton (Eds.), *Advances in applied sport psychology: A review* (pp. 195–220). Routledge.
- Mori, S., Ohtani, Y., & Imanaka, K. (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human Movement Science*, 21(2), 213–230. [https://doi.org/10.1016/S0167-9457\(02\)00103-3](https://doi.org/10.1016/S0167-9457(02)00103-3).
- Mosston, M., & Ashworth, S. (1986). *Teaching physical education*. Merrill Publishing Company.
- Muratlı, S. (1997). *Antrenman bilimi ışığı altında çocuk ve spor*. Bağırğan Yayınevi.
- Muratlı, S. (2007). *Antrenman bilimi ışığında çocuk ve spor* (1. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O., & Şahin, G. (2007). *Antrenman ve müsabaka* (ss. 68–75). Ladin Matbaası.

- Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Chu, D. A., Falkel, J., Ford, K. R., Best, T. M., & Hewett, T. E. (2011). Integrative training for children and adolescents: Techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. *The Physician and Sportsmedicine*, 39(1), 74–84. <https://doi.org/10.3810/psm.2011.02.1863>.
- Myers, L. R., Toonstra, J. L., & Cripps, A. E. (2022). The test–retest reliability and minimal detectable change of the FitLight Trainer™. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 28(2), 84–88. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2022-0012>.
- Natesan, S., Jordan, J., Sheng, A., Carmelli, G., Barbas, B., King, A., ... & Gottlieb, M. (2023). Feedback in medical education: An evidence-based guide to best practices from the Council of Residency Directors in Emergency Medicine. *Western Journal of Emergency Medicine*, 24(3), 479–494. <https://doi.org/10.5811/westjem.56544>.
- Newton, R. U., & Kraemer, W. J. (1994). Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength & Conditioning Journal*, 16(5), 20–31. <https://journals.lww.com/nsca-scj/Citation/1994/10000/>.
- Neyzi, O., Günöz, H., Furman, A., Bundak, R., Gökçay, G., Darendeliler, F., & Baş, F. (2008). Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi ve vücut kitle indeksi referans değerleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 51(1), 1–14. <https://cshd.org.tr/article/view/354>.
- NSCA – National Strength & Conditioning Association. (2011). *NSCA's essentials of personal training* (2nd ed.). Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- O’Kane, J. W., Neradilek, M., Polissar, N., Sabado, L., Tencer, A., & Schiff, M. A. (2017). Risk factors for lower extremity overuse injuries in female youth soccer players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(10), 2325967117733963. <https://doi.org/10.1177/2325967117733963>.
- Ottoson, D. (1983). *Psychology of the nervous system*. McMillan Press Ltd.
- Örsçelik, A., & Yıldız, Y. (2015). Kas-iskelet sistemi yaralanmaları: Aşırı kullanım yaralanmaları. *Türkiye Klinikleri Sports Medicine – Special Topics*, 1(3), 62–69. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/>.
- Özalp, M. T., & Kaymakçı, S. (2022). Türkiye’de eğitim bilimleri alanında geri bildirim üzerine yapılmış lisansüstü tezlerin analizi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 468–483. [https://dergipark.org.tr/tr/pub/akef/issue/72486/1179958#article\\_cite](https://dergipark.org.tr/tr/pub/akef/issue/72486/1179958#article_cite).
- Özer, D. S., & Özer, K. (1998). *Çocuklarda motor gelişim*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özgüven Duman, P. (2016). *Sekiz istasyonlu dairesel antrenman programının, 10–12 yaş arası çocukların Bourdon dikkat testi sonuçları üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Çağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pancar, Z., Biçer, M., & Özdal, M. (2018). 12–14 yaş grubu bayan hentbolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların seçilmiş bazı kuvvet parametrelerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 18–24. <https://doi.org/10.17155/omuspd.331508>.

- Pancar, Z., Biçer, M., & Özdal, M. (2018). 12–14 yaş grubu bayan hentbolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların seçilmiş bazı kuvvet parametrelerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 18–24.
- Perry, F. D., Shaw, L., & Zaichkowsky, L. (2011). Biofeedback and neurofeedback in sports. *Biofeedback*, 39(3), 95–100. <https://doi.org/10.5298/1081-5937-39.3.02>.
- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., & Underwood, F. B. (2006). Star excursion balance test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), 911–919. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2244>.
- Polat, G. (2009). *9–12 yaş grubu çocuklarda 12 haftalık temel badminton eğitimi antrenmanlarının motorik fonksiyonları ve reaksiyon zamanları üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annual Review of Psychology*, 58(1), 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085516>.
- Qadah, R. M., Al-Sharman, A., Shalash, R. J., & Arumugam, A. (2024). Within- and between-day reliability of bioelectrical impedance analysis using a novel Tanita multi-frequency body composition analyzer (MC-780PMA) in healthy young adults. *Fizjoterapia Polska*, 6(17), 2093–2104. doi: 10.2147/JMDH.S462458.
- Ramaprasad, A. (1983). On the definition of feedback. *Behavioural Science*, 28(1), 4–13. <https://doi.org/10.1002/bs.3830280103>.
- Ramirez-Campillo, R., Burgos, C. H., Henríquez-Olguín, C., Andrade, D. C., Martínez, C., Álvarez, C., ... & Izquierdo, M. (2015). Effect of unilateral, bilateral, and combined plyometric training on explosive and endurance performance of young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1317–1328. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000770>.
- Reyment, C., Bonis, M., Lundquist, J., & Tice, B. S. (2006). Effects of a four week plyometric training program on measurements of power in collegiate hockey players. 1(2). <http://digital.library.wisc.edu/1793/23639>.
- Ricci, B. (1967). *Experiments in the physiology of human performance*. Philadelphia.
- Ricci, B. (1970). *Experiments in the physiology of human performance*. Philadelphia.
- Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age and Ageing*, 40(4), 423–429. <https://doi.org/10.1093/ageing/afr051>.
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine*, 45(9), 1273–1284. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>.
- Rooks, C. R., Thom, N. J., McCully, K. K., & Dishman, R. K. (2010). Effects of incremental exercise on cerebral oxygenation measured by near-infrared spectroscopy: A systematic review. *Progress in Neurobiology*, 92(2), 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2010.06.002>.

- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2), 119–144. <https://doi.org/10.1007/BF00117714>.
- Santos, V., Casanova, N., Marconcin, P., Willig, R., Vidal-Conti, J., Soares, D., & Flôres, F. (2025). Physical fitness as a predictor of reaction time in soccer-playing children. *PLOS ONE*, 20(3), e0320147. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320147>.
- Sarıkabak, M. (2016). *Olumlu ve olumsuz geri bildirim, farklı kişilik tiplerindeki sporcularda, biceps brachii kasının maksimal istemli kasılma seviyesi üzerine etkisi* (Doktora tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sarısoy, F., & Lök, S. (2022). Sekiz haftalık düzenlenmiş pliometrik antrenmanın müsabık kadın taekwondocularda seçilen fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 138–148. <https://doi.org/10.46385/tsbd.1187646>.
- Schein, E. H. (1997). The concept of “client” from a process consultation perspective: A guide for change agents. *Journal of Organizational Change Management*, 10(3), 202–216. <https://doi.org/10.1108/09534819710171077>.
- Schimmel, B. J. (2013). Providing meaningful feedback in courseware. In M. Alessi & S. Trollip (Eds.), *Instruction design for microcomputing software* (pp. 183–195). Routledge.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning*. Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach*. Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (6th ed.). Human Kinetics. <https://www.human-kinetics.co.uk/>.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman bilgisi* (6. baskı). Nobel Yayınevi.
- Sigrist, R., Rauter, G., Marchal-Crespo, L., Riener, R., & Wolf, P. (2015). Sonification and haptic feedback in addition to visual feedback enhances complex motor task learning. *Experimental Brain Research*, 233, 909–925. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-4167-7>.
- Sigrist, R., Rauter, G., Riener, R., & Wolf, P. (2013). Augmented visual, auditory, haptic, and multimodal feedback in motor learning: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20, 21–53. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0333-8>.
- Sinan, A., & Kalkavan, A. (2015). Basketboldaki top hâkimiyeti çalışmalarının öğretilebilir zihinsel engelli çocukların el beceri gelişimine etkisi. *Uluslararası Spor Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-13. <https://www.semanticscholar.org/paper/>.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60(5), 709–723. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3224965/>.

- Strack, B., Linden, M., & Wilson, V. S. (2011). *Biofeedback & neurofeedback applications in sport psychology*. <https://www.amazon.com/Biofeedback-Neurofeedback-Applications-Sport-Psychology/dp/098429791X>.
- Sürek, S. (2021). *Takım sporu yapan ve bireysel spor yapan öğrencilerin algısal motor becerileri ile dikkat özelliklerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Szczepanik, N. (2005). Focused Cech puts records low on his list of priorities. *The Times*, 30, 100.
- Şahin, R. (1995). *Erkek hentbolcularda kaleciler ile saha oyuncularının reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Şen, M. (2004). *Anaokuluna devam eden altı yaş çocukların motor gelişimlerine beden eğitimi çalışmalarının etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tamer, K. (2000). *Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi*. Bağırğan Yayınevi.
- Thompson, T., Steffert, T., Ros, T., Leach, J., & Gruzelier, J. (2008). EEG applications for sport and performance. *Methods*, 45(4), 279–288. <https://doi.org/10.1016/j.jymeth.2008.07.006>.
- Tınaz, H. (2019). *Havalı tabanca atıcılıkta verilen vuruş geribildiriminin göz hareketleri ve performans üzerindeki etkisi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Tiryaki, Ş. (2000). *Spor psikolojisi: Kavramlar, kuramlar ve uygulama*. Eylül Yayınevi.
- Tsujii, T., Komatsu, K., & Sakatani, K. (2013). Acute effects of physical exercise on prefrontal cortex activity in older adults: A functional near-infrared spectroscopy study. In D. F. Bruley & M. G. Ferrari (Eds.), *Oxygen Transport to Tissue XXXIV* (pp. 293–298). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4989-2\\_41](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4989-2_41).
- Tunç, A. (2013). *Golf sporu yapan çocukların dikkat düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Ulutaş, A., Demir, E., & Yayan, E. H. (2017). Motor gelişim eğitim programının 5–6 yaş çocukların kaba ve ince motor becerilerine etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1523–1538. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/342244>.
- Váczı, M., Tollár, J., Meszler, B., Juhász, I., & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 36, 17–26. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0002>.
- Van Vliet, P. M., & Wulf, G. (2006). Extrinsic feedback for motor learning after stroke: What is the evidence? *Disability and Rehabilitation*, 28(13–14), 831–840. <https://doi.org/10.1080/09638280500534531>.
- Vealey, R. S. (2007). Mental skills training in sport. In G. Tenenbaum & R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (pp. 287–309). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch13>.

- Weiss, M., & Wiese-Bjornstal, D. (2009). Promoting positive youth development through physical activity. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*, 10(3), 1–8. [https://www.researchgate.net/publication/341219931\\_Promoting\\_positive\\_youth\\_development\\_through\\_physical\\_activity](https://www.researchgate.net/publication/341219931_Promoting_positive_youth_development_through_physical_activity).
- Wilson, G. J., Newton, R. U., Murphy, A. J., & Humphries, B. J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(11), 1279–1286. <https://doi.org/10.1249/00005768-199311000-00013>.
- Wilson, V., & Peper, E. (2011). Athletes are different: Factors that differentiate biofeedback/neurofeedback for sport versus clinical practice. *Biofeedback*, 39(1), 27–30. doi:10.5298/1081-5937-39.1.01.
- Winstein, C. J., & Schmidt, R. A. (1990). Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(4), 677–685. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.16.4.677>.
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2010). Effortless motor learning? An external focus of attention enhances movement effectiveness and efficiency. In B. Bruya (Ed.), *Effortless Attention* (pp. 75–101). MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262013840.003.0004>.
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23, 1382–1414. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9>.
- Wulf, G., & Shea, C. H. (2002). Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(2), 185–211. <https://doi.org/10.3758/BF03196276>.
- Yadav, G., Carvalho, P. F., McLaughlin, E. A., & Koedinger, K. R. (2024, July). Beyond repetition: The role of varied questioning and feedback in knowledge generalization. In *Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Learning@Scale* (pp. 451–455). <https://doi.org/10.1145/3657604.3664688>.
- Yunt Onay, P. (1978). *Dönüt ve düzeltme etkenlerinin okulda öğrenmeye etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yurt, E. (2022). Türkiye’de akademik motivasyon konusunda yapılan araştırmaların incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 95–112. [https://dergipark.org.tr/tr/pub/akef/issue/68985/1092355#article\\_cite](https://dergipark.org.tr/tr/pub/akef/issue/68985/1092355#article_cite).
- Zemková, E., & Hamar, D. (2018). Sport-specific assessment of the effectiveness of neuromuscular training in young athletes. *Frontiers in Physiology*, 9, 264. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00264>.

## 7. EKLER

### EK-1. Etik Kurul İzin Belgesi

**T.C.**  
**ALANYA ALADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**

**Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı**

<b>TOPLANTI SAYISI</b>	<b>KARAR SAYISI</b>	<b>KARAR TARİHİ</b>
10	13	12.11.2014

Karar Numarası:2024/5

Doç. Dr. Akan BAYRAKDAR'ın 23.10.2024 tarihli ve 212651 E. No'lu "Adölesanlarda Pliometrik Antrenman Sırasında Farklı Geri Bildirim Türleri İle Farklı Koşullardaki Algı Reaksiyon Sürelerinin İncelenmesi" konulu başvurusu.

Doç. Dr. Akan BAYRAKDAR'ın 23.10.2024 tarihli ve 212651 E. No'lu "Adölesanlarda Pliometrik Antrenman Sırasında Farklı Geri Bildirim Türleri İle Farklı Koşullardaki Algı Reaksiyon Sürelerinin İncelenmesi" konulu başvurusunun fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölççeğine ilişkin sorumluluğun başvurucuya ait olmak üzere araştırma süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir. 12.11.2024.

## EK-2. Çocuk Bilgilendirilmiş Onan Formu

Sevgili Katılımcı,

Adölesan dönemi çocuklarda pliometrik antrenman esnasında bir araştırma yapıyoruz. Amacımız planlanmış sekiz haftalık bir antrenman sonrasında algı reaksiyon sürelerini incelemektir. Araştırma ile çocukların spor yapması desteklenecektir. Araştırma esnasında çocukların antropometrik ölçümleri alınacaktır. Bu ölçümler sayesinde çocuklar kendi vücutları ile ilgili bilgilere ulaşacaktır. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmayı öneriyoruz.

Bu araştırmaya katılacak olursan seninle sekiz hafta pliometrik antrenman yapacağız. Çeşitli testlerle reaksiyon süreni ölçeceğiz. Antropometrik ölçümlerle vücut ölçümlerine bakacağız. Parkur çalışmamızla sekiz hafta sonunda reaksiyon sürene bakıp antrenmanı sonlandıracağız. Bu araştırmanın sonuçları senin gibi adölesan döneminde olan çocuklar için yararlı bilgi sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçları literatüre eklenecektir ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve babanın ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeye bilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Antrenmanlar başlamadan önce başlangıçta katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin. Fakat antrenmanlar başladıktan sonra sekiz haftalık süreçte antrenmanı yarıda bırakmamalısın. Yarıda kalmış antrenmanlar hedeflediğimiz doğru verileri vermeyeceği için çalışmamızı zorlaştıracaktır. Antrenmanlar başlamadan önce fikrinde değişiklik olursa bana bildirebilirsin.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzani at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Tarih: .../.../.....

Çocuğun adı soyadı : ..... İmzası : .....  
Velisinin adı soyadı : ..... İmzası : .....  
Araştırmacı : ..... İmzası : .....  
Adres : .....  
Telefon : .....

## ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Dilruba Nur KAYA

### Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2021, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Beden Eğitimi Öğretmenliği Bölümü
- 2021, Antrenör, Boss Fitness
- 2022, Antrenör, Wolf Gym Wellness
- 2023, Spor Eğitmeni, Titanic Deluxe Lara
- 2024, Beden Eğitimi Öğretmeni, Özel Etki Koleji

### Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- Bayrakdar, A., Kaya, D. N., & Sarıkaya, M. (2025, Ocak 24–26). E-Sporda etik sorunlarla mücadele: Doping ve hile [Bursa 4. Uluslararası Sağlık ve Spor Bilimleri Kongresi bildiri özeti]. Kongre sunumu.
- Nalbant, S., & Kaya, D. (2025). Fiziksel aktivitenin akademik başarı üzerindeki etkisi: Sistemik bir derleme. \*Journal of Physical Education and Sports Studies\*, 17(1), 71–87. <https://doi.org/10.55929/besad.1588870>

Yabancı Dil Bilgisi: İngilizce.